

Motorsteuerung

**VAZ-2111 (1.5L, 8V), VAZ-2112 (1.5L, 16V), VAZ-21214 (1.7L, 8V)
mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung nach
Abgasvorschriften EURO-3
(mit elektronischem Steuergerät MP7.0HFM Fa. BOSCH)**

Wartungs- und Reparaturhandbuch

Die vorliegende Reparaturanleitung wurde vom Geschäftsbereich Entwicklung der AO AvtoVAZ ausgearbeitet und ist für die Ingenieure und Techniker der Servicewerkstätten vorgesehen. Die Reparaturanleitung kann auch als Schulungsunterlage bei der Vorbereitung der Servicetechniker genutzt werden.

Die in der Reparaturanleitung angegebene Information gilt für die elektronischen Steuergeräte MP7.0HFM (**2111-1411020-50** für den Motor 2111, **2112-1411020-50** für den Motor 2112) und **21214-1411020** den Motor **21214-36**.

In der Anleitung werden der Aufbau und die Reparaturhinweise nur für die Elemente der elektronischen Motorsteuerung VAZ-2111, VAZ-2112 und VAZ-21214-36 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung (Informationsstand Dezember 2001) beschrieben. Die Reparaturhinweise für andere Motorbaugruppen und Fahrzeugbaugruppen sind der Reparaturanleitung des jeweiligen Fahrzeugmodells zu entnehmen.

Die Hauptabschnitte der Anleitung sind auf die elektronische Motorsteuerung (Motor VAZ-2111) der Fahrzeuge VAZ-21102, 2111, 21122 bezogen. Die Besonderheiten bezüglich des Aufbaus und der Reparatur der Steuerungselemente von VAZ-21083, 21093, 21099 (Motor VAZ-2111), VAZ-21103, 21113, 2112 (Motor VAZ-2112) und VAZ-21214 (Motor VAZ-21214-36) finden Sie in Abschnitten 3,4 und 5.

Abkürzungen

WFS - Wegfahrsperre	NWS - Nockenwellensensor
ADW - Analog-Digital-Wandler	RAM - Betriebsdatenspeicher
KS - Klopfsensor	ROM - Festwertspeicher
LS2 - Lambda-Sonde (nach dem Abgasreiniger)	LLR - Leerlaufregler
HLM - Hitzdraht-Luftmassenmesser	KVRS- Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem
RRS - Rough-Road-Sensor (G-Sensor)	LS1 - geregelte Lambda-Sonde (vor dem Abgasreiniger)
DKS - Drosselklappenschalter	VZW - Vorsteuerzündwinkel
KWG - Kurbelwinkelgeber	EEPROM- elektrisch programmierbarer Festwertspeicher
GS - Geschwindigkeitssensor	ECM - elektronisches Motorsteuergerät
LTF - Lufttemperaturfühler	
KTF - Kühlmitteltemperaturfühler	

Drahtfarben

Б - weiß	Г - blau
Ж - gelb	З - grün
К - braun	О - orange
П - rot	Р - rosa
С - grau	Ч - schwarz
Ф - violett	ГБ - blau/weiß
ГП - blau/rot	ГЧ - blau/schwarz
ЗБ - grün/weiß	ЗЖ - grün/gelb
ЗП - grün/rot	ОЧ - orange/schwarz
РЧ - rosa/schwarz	СП - grau/rot
ЧБ - schwarz/weiß	ЧП - schwarz/rot
ПЧ - rot/schwarz	

Wartungs- und Reparaturhandbuch
Motorsteuerung für VAZ-2111, 2112 und 21214-36 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung (mit Steuergerät MP7.0HFM)
nach Abgasvorschriften EURO-3, Borddiagnosevorschriften EOBD.
© Geschäftsbereich Technische Entwicklung, AO AVTOVAZ

© Übersetzung: S. Gmysin

Die Benennung der Fehlercodes und Parameter sind von Fa. *Neue Technologische Systeme* vorgegeben.

© Original ist bei OOTO UPWR AO AVTOVAZ herausgegeben. Computerbearbeitung und Umschlagdesign: V. Alaew, V. Iwkow, V. Mitrofanov.

Tel. (8482) 22-54-19. E-mail: v.mitrofanov@vaz.ru

INHALT

1. AUFBAU UND INSTANDSETZUNG	4	Code P0480 Steuerkreis des Lüfterrelais 1, Unterbrechung, Kurzschluß an +12V oder Erdschluß	136
1.1 Elektronisches Steuergerät und Sensoren	6	Code P0500 Kfz-Geschwindigkeitsgeber, kein Signal	138
1.2 Wegfahrsperrung	13	Code P0506 Leerlaufregler ist blockiert, niedrige Drehzahl	140
1.3 Kraftstoffsystem	17	Code P0507 Leerlaufregler ist blockiert, hohe Drehzahl	142
1.4 Zündanlage	24	Code P0560 Bordnetzspannung, Unterschreitung der Funktionsfähigkeit des Systems	144
1.5 Klimaanlage	26	Code P0562 Niedriger Pegel der Bordnetzspannung	146
1.6 Kühlgebläse	26	Code P0563 Hoher Pegel der Bordnetzspannung	148
1.7 Kurbelgehäuseentlüftung	26	Code P0601 Fehlkontrollsumme des FLASH-Speichers	150
1.8 Luftansaugsystem	27	Code P0603 Fehlkontrollsumme des äußeren RAM	150
1.9 Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem	30	Code P0604 Fehlkontrollsumme des inneren RAM	151
1.10 Abgasreiniger	31	Code P1386 Kanal der Detonation, Testimpuls oder Integrator sind außer dem zulässigen Bereich	151
2. DIAGNOSE	31	Code P1140 Die gemessene Belastung unterscheidet sich von errechneter Belastung	152
2.1 Einleitung	31	Code P1410 Steuerkreis des Adsorberspülventils, Kurzschluß an +12 V	154
2.2 Sicherheitsmaßnahmen bei der Diagnose	32	Code P1425 Steuerkreis des Adsorberspülventils, Erdschluß	156
2.3 Allgemeine Beschreibung der Diagnose	33	Code P1426 Steuerkreis des Adsorberspülventils, Unterbrechung	158
2.4 Diagnosegerät DST-2	35	Code P1501 Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Erdschluß	160
2.5 Sicherungs- und Relaisanordnung	45	Code P1502 Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Kurzschluß an (+12V)	162
2.6 Masseanschluß des Einspritzsystem-Kabelbaums	45	Code P1509 Überlastung des Steuerschaltkreises des Leerlaufreglers	164
2.7 Verdrahtungsplan der Motorsteuerung mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung	45	Code P1513 Steuerkreis des Leerlaufreglers, Erdschluß	166
2.8 Beschreibung der ECM-Anschlüsse	47	Code P1514 Steuerkreis des Leerlaufreglers, Unterbrechung oder Kurzschluß (+12V)	168
2.9 Diagnose-Tabellen	49	Code P1541 Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Unterbrechung	170
2.9A Diagnose-Tabellen A (Ausgangsprüfungen und Fehlercodes-Tabellen) 50		Code P1606 Geber der unebenen Straße, falsches Signal	172
Tabelle A Regelkreis-Prüfung	50	Code P1617 Geber der unebenen Straße, hohes Signal	176
Tabelle A-1 Ausfall der Kontrolllampe der Fehleranzeige	52	Code P1570 Wegfahrsperrung, keine positive Antwort oder Stromkreisunterbrechung	178
Tabelle A-2 Keine Kenndaten vom ALDL-Anschluß	54	Code P1602 Spannungsausfall im Speisestromkreis des Steuergerätes	178
Tabelle A-3 Der Motor läßt sich durchstarten, springt aber nicht an	56	Code P1640 EEPROM, Fehler des Lesen-Aufzeichnung-Testes	178
Tabelle A-4 Hauptrelais- und Leistungskreis-Prüfung	60	Code P1689 Störung im Fehlerspeicher	178
Tabelle A-5 Kraftstoffsystem-Stromkreisprüfung	62		
Tabelle A-6 Kraftstoffsystem-Diagnose	68	2-9 B. Symptome-Tabellen	179
Tabelle A-7 Wegfahrsperrung-Diagnose	70	Wichtige Vorprüfungen	179
Code P0102 Luftmassenverbrauchsgeber, niedriger Ausgangspegel	72	Prüfungen vor dem Start	179
Code P0103 Luftmassenverbrauchsgeber, hoher Ausgangspegel	74	Intermittierende Störungen	179
Code P0112 Temperaturgeber der Einlaßluft, niedriger Ausgangspegel	76	Startprobleme	180
Code P0113 Temperaturgeber der Einlaßluft, hoher Ausgangspegel	78	Aussetzen des Motors	180
Code P0116 Kühlwassertemperaturgeber, Signal liegt außer dem zulässigen Bereich	80	Unruhiger Lauf oder Anhalten im Leerlauf	181
Code P0117 Kühlwassertemperaturgeber, niedriger Ausgangspegel	82	Stöße und/oder Absacken	182
Code P0118 Kühlwassertemperaturgeber, hoher Ausgangspegel	84	Verzögerungen, Absacken, Zucken	182
Code P0122 Drosselklappenstellungsgeber, niedriger Ausgangspegel	86	Minderleistung und Mindergasannahme	183
Code P0123 Drosselklappenstellungsgeber, hoher Ausgangspegel	88	Klopfen	183
Code P0130 Störung der Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger	90	Zu hohe Abgasemissionen oder starker Auspuffgeruch	184
Code P0132 Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, hoher Ausgangspegel	92	Kompressionszündung	185
Code P0133 Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, langsame Reaktion auf Anreicherung oder Abmagerung	94	Zündungsrückschlag	185
Code P0134 Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, Signalkreisunterbrechung 96		Zu hoher Kraftstoffverbrauch	185
Code P0135 Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, Störung der Heizung	98	ECM-Steckverbindungs-Symptome	187
Code P0136 Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreis Erdschluß 100			
Code P0137 Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, niedriger Signalpegel 102		2-9 C Diagnose-Tabellen C	191
Code P0138 Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, hoher Signalpegel 104		Tabelle C-1 Prüfung der Auspuffanlage auf Erhöhung des Gegendrucks	191
Code P0140 Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreisunterbrechung	106	Tabelle C-2 Prüfung des Drosselklappenschalters	192
Code P0141 Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Störung der Heizung 108		Tabelle C-3 Abgleichprüfung der Einspritzventile	194
Code P0171 System der Brennstoffzufuhr zu mager	110	Tabelle C-4 Prüfung des Leerlaufreglers	196
Code P0172 System der Brennstoffzufuhr zu reich	112	Tabelle C-5 Prüfung der Klopffreglung	198
Code P0201 (P0202, P0203, P0204) Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zylinder Nr. 1 (2, 3, 4)	114	Tabelle C-6 Prüfung des Kühlgebläse-Kreises	200
Code P0261 (P0264, P0267, P0270) Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 1 (2, 3, 4), Erdschluß	116	Tabelle C-7 Prüfung des Kurbelgehäuseentlüftungssystems	202
Code P0262 (P0265, P0268, P0271) Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 1 (2, 3, 4), Kurzschluß an Stromquelle	118		
Code P0300 Zufällige/ zahlreiche Zündungsaussetzer festgestellt	120	3. MOTORSTEUERUNG 2111 DER FAHRZEUGE	
Code P0301 (P0302, P0303, P0304) Zündungsaussetzer im 1. (2., 3., 4.) Zylinder festgestellt	120	VAZ-21083, VAZ-21093, VAZ-21099	203
Code P0327 Klopfsensor, niedriger Signalpegel	122	Besonderheiten im Aufbau und Instandsetzung	203
Code P0328 Klopfsensor, hoher Signalpegel	124		
Code P0335 Kurbelwellensensor-Signal nicht korrekt	126	4. MOTORSTEUERUNG 2112	
Code P0336 Kurbelwellensensor, Signal liegt außer dem zulässigen Bereich 128		DER FAHRZEUGE VAZ-21103, VAZ-21113, VAZ-2112	206
Code P0340 Störung des Nockenwellensensors	130	Besonderheiten im Aufbau und Instandsetzung	206
Code P0422 Wirksamkeit des Abgasreinigers ist unterschritten	132	Die vom DST-2 angezeigten Variablen für den Motor VAZ-2112	210
Code P0443 Störung der Steuerung des Adsorberspülventils	134		
		5. MOTORSTEUERUNG 21214-36 DER FAHRZEUGE VAZ-21214	211
		Besonderheiten im Aufbau und Instandsetzung	211
		Anlage 1 Anzugsmomente (N.m)	220
		Anlage 2 Sonderwerkzeug für Instandsetzung und Wartung der Motorsteuerung mit Multi-Point-Einspritzung	220

1. AUFBAU UND INSTANDSETZUNG

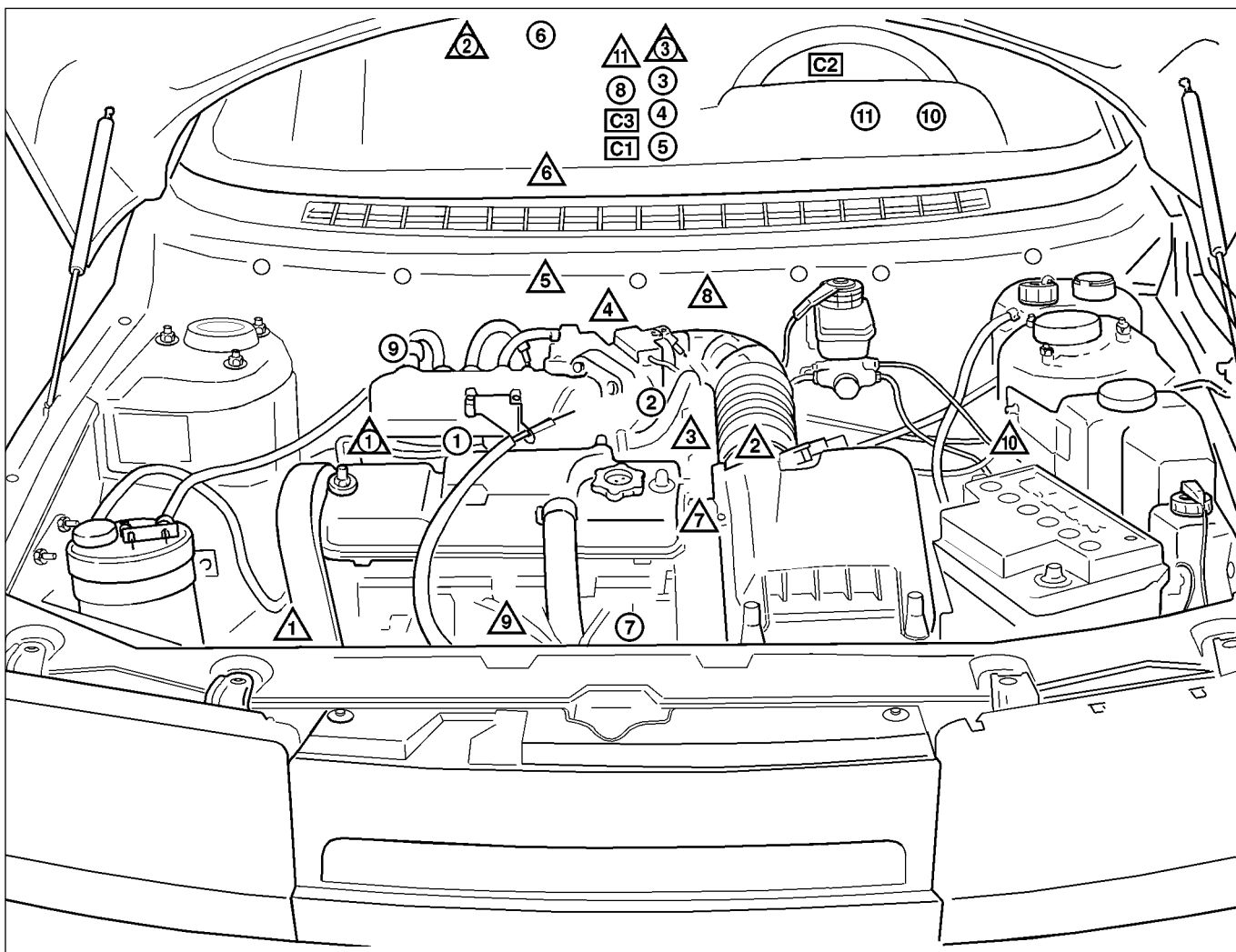
Allgemeine Beschreibung

Die elektronische Motorsteuerung besteht aus Parameterzustandssensoren des Motors und des Fahrzeuges, dem Steuergerät und gesteuerten Systemen (siehe unten Funktionsschema der Motorsteuerung).

SENSOREN	STEUERGERÄT		GESTEUERTE SYSTEME
<u>Synchronisierungssensoren:</u>	<u>Eingangsparameter:</u>	<u>Steuerfunktionen:</u>	
Kurbelwinkelgeber	Kurbelwellenstellung Motordrehzahl	Kraftstoffzufuhr	E-Kraftstoffpumpenrelais E-Kraftstoffpumpe Einspritzventile
Nockenwellensensor	Nockenwellenstellung	Zündung	Zündmodul Zündleitungen Zündkerzen
<u>Lastgeber:</u>			
Drosselklappenschalter	Drosselklappenstellung	Leerdrehzahlregelung	Leerlaufregler
Luftmassenmesser	Luftmassenverbrauch	Spülung des Aktivkohle- Behälters	Regenerierventil
<u>Temperaturfühler:</u>			
Kühlmitteltemperaturfühler	Kühlmitteltemperatur	Kühlerbelüftung	Kühlgebläse-Relais Gebläsemotor
Lufttemperaturfühler	Temperatur der ange- saugten Luft		
<u>Rückkoppelungssensoren:</u>			
geregelte Lambda-Sonde (LS1)	Lambda-Sondensignal vor dem Abgasreiniger	Kraftstoffzufuhrregelung LS1-Heizelement-Steuerung	LS1-Heizelement
Lambda-Sonde (LS2)	Lambda-Sondensignal nach dem Abgasreiniger	LS2-Heizelement-Steuerung	LS2-Heizelement
Klopfsensor	Klopfggrad	Vorsteuerzündwinkel-Korrektur	
<u>Fahrzustandssensoren:</u>			
Geschwindigkeitssensor	Fahrzeuggeschwindigkeit	Information über Fahrzeuggeschwindigkeit	Bordcomputer
G-Sensor	Ungleichmäßigkeit der Belastung	Information über Kraftstoffverbrauch	
<u>Sonstiges:</u>			
«EIN»-Taste der Klimaanlage*	Abruf der Klimaanlage «EIN» / «AUS»	Klimaanlage «EIN»	Relais der Klimaanlage- Kupplung
Zündschalter	Zündschalterstellung	Motorsteuerungsbaugruppen- Speisung	Hauptrelais
Bordnetz	Bordnetzspannung	Drehzahlmesser-Steuerung	Drehzahlmesser
		Information über Fehler	Kontrollampe der Fehleranzeige
Wegfahrsperr- Steuergerät*		Verbindung mit Wegfahrsperr	
Diagnosegerät**		Verbindung mit Peripherie- diagnoseausrüstung	

* in einigen Fahrzeugen eingebaut

** bei der Motorsteuerungsdiagnose angeschlossen



Kabelbaum Motorsteuerung

- C1. Steuergerät*
(in Armaturenbrettkonsole)
C2. ALDL-Anschluß*
C3. Relais- und Sicherungs-
kasten*



Gesteuerte Systeme

1. Einspritzventile
2. Leerlaufregler
3. Hauptrelais*
4. E-Kraftstoffpumpenrelais*
5. Kühlgebläse-Relais*
6. E-Kraftstoffpumpe
(im Kraftstofftank)
7. Zündmodul
8. Bordcomputer*
9. Regenerierventil
10. Drehzahlmesser*
11. Kontrollampe der
Fehleranzeige*



Sensoren

1. Kurbelwinkelgeber
2. Luftmassenmesser
3. Kühlmitteltemperaturfühler
4. Drosselklappenschalter
5. Geregelte Lambda-Sonde (LS1) vor dem
Abgasreiniger
6. Lambda-Sonde (LS2) nach dem
Abgasreiniger
7. Nockenwellensensor
8. Fahrgeschwindigkeitssensor
(auf dem Schaltgetriebe)
9. Klopfsensor
10. Rough-Road-Sensor (G-Sensor)
11. Wegfahrsperr-Anzeigeeinheit*



Sonstiges

1. Kraftstoffdruck-Prüfstutzen
2. Kraftstofffilter
3. Wegfahrsperr-Steuergerät* (in Armaturenbrettkonsole)

* im Fahrgastraum untergebracht

1.1 Elektronisches Steuergerät und Sensoren

Steuergerät

Das Steuergerät (ECM) (Abb.1.1-01) ist das «Rechen- und Schaltzentrum» der Motorsteuerung. Es bekommt die von Sensoren gelieferten Informationen und steuert die Stellglieder an, indem es den optimalen Motorbetrieb mit vorgegebenen Kenndaten des Fahrzeuges gewährleistet. Das Steuergerät 1 befindet sich unter der Armaturenbrettconsole und ist auf dem Halter 2 befestigt (Abb. 1.1-02).

Das ECM steuert die Stellglieder, solche wie Einspritzventile, Zündmodul, Leerlaufregler, Heizelemente der Lambda-Sonden, Regenerierventil und verschiedene Relais, an.

Das ECM sorgt für das Ein- und Ausschalten des Hauptrelais, wobei die Versorgungsspannung von der Batterie den Schaltungselementen (außer E-Kraftstoffpumpe, Zündmodul, E-Kühlgebläse, Wegfahrsperr-Steuergerät und -Anzeigeeinheit) zugeleitet wird. Das Hauptrelais wird vom ECM beim Einschalten der Zündung eingeschaltet. Beim Ausschalten der Zündung bleibt das Hauptrelais noch einige Zeit eingeschaltet, bis die Programmbearbeitung abgeschlossen ist und der Leerlaufregler seine Ausgangsposition für den Motorstart einnimmt.

Außer der Erfüllung der o.g. Funktionen tauscht das ECM beim Einschalten der Zündung die Information mit der Wegfahrsperrung aus (falls die Wegfahrsperrung vorhanden ist und die Sperrung eingeschaltet ist. Siehe Abschnitt 1.2). Es dauert ca. 2 Sek. Wenn es nach dem Austausch festgestellt wird, daß der Zugang zum Fahrzeug erlaubt ist, steuert das ECM den Motor weiter. Andernfalls ist die Motorsteuerung gesperrt.

ACHTUNG. Falls die Wegfahrsperrung deaktiviert ist, werden die Steuersignale vom Steuergerät zu den Stellgliedern der Motorsteuerung nach dem Abklemmen/Anschließen der Batterie in den ersten 5 Sekunden nach dem Einschalten der Zündung nicht geliefert.

Das ECM übernimmt auch die Funktion der Systemdiagnose. Von ihm werden eventuelle Betriebsstörungen ermittelt, die dem Fahrer über die Kontrollampe sofort gemeldet werden. Außerdem speichert das Steuergerät die Fehlercodes, die zur Feststellung bzw. Behebung der Betriebsstörung durch das Wartungspersonal erforderlich sind. Die ausführliche Beschreibung des Diagnoseverfahrens enthält der Abschnitt 2 «Diagnose».

ACHTUNG. Das ECM ist ein kompliziertes elektronisches Gerät, das nur vom Hersteller repariert werden darf. Die Zerlegung während der Betriebs- bzw. Wartungsarbeiten am Fahrzeug ist verboten.

Die vom ECM an die Sensoren gelieferte Signalspannung beträgt je nachdem 5 oder 12 V. Manchmal erfolgt dies mit Hilfe der im Steuergerät integrierten Widerstände, deren Nennwert so hoch ist, daß ein im Schaltkreis angeschlossenes Prüflicht nicht auf-

leuchtet. In den meisten Fällen kann man auch mit dem üblichen Voltmeter die genaue Anzeige nicht erreichen.

Zur Messung der ECM-Ausgangsspannung benötigt man ein digitales Voltmeter mit dem internen Widerstand von min. 10 MOhm.

ECM-Speicher

Das elektronische Steuergerät verfügt über 3 Speicher: Festwertspeicher (ROM), Betriebsdatenspeicher (RAM) und elektrisch programmierbarer Festwertspeicher (EEPROM).

Festwertspeicher (ROM)

Im ROM wird festes Steuerprogramm (Software) gespeichert, das die Reihenfolge der Betriebsbefehle und die Kalibrierinformationen enthält. Bei den Kalibrierinformationen handelt es sich um Einspritz-, Zünd-, Leerlauf- u.a. -Steuerdaten, die ihrerseits von Gewicht des Fahrzeuges, Motortyp und -leistung, der Getriebeübersetzung und anderen Faktoren abhängig sind.

Der ROM ist ein nichtflüchtiger Speicher: der Speicherinhalt geht beim Ausfall der Spannung nicht verloren.

Betriebsdatenspeicher (RAM)

Der Betriebsdatenspeicher wird vom Mikroprozessor zur Zwischenspeicherung der Meßparameter, Rechenergebnisse, Fehlercodes verwendet. Die Daten im RAM können vom Mikroprozessor beliebig oft eingeschrieben oder ausgelesen werden.

Dieser Speicher ist flüchtig: die im RAM gespeicherten Fehlercodes und Berechnungsdaten werden beim Stromausfall gelöscht.

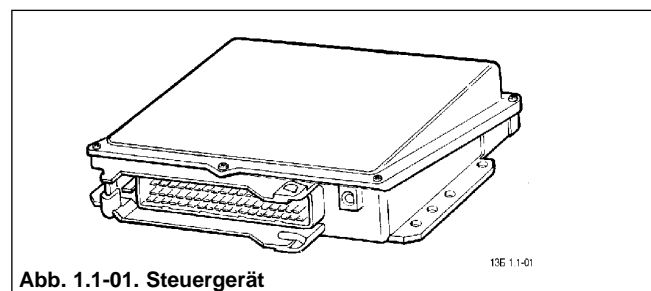


Abb. 1.1-01. Steuergerät

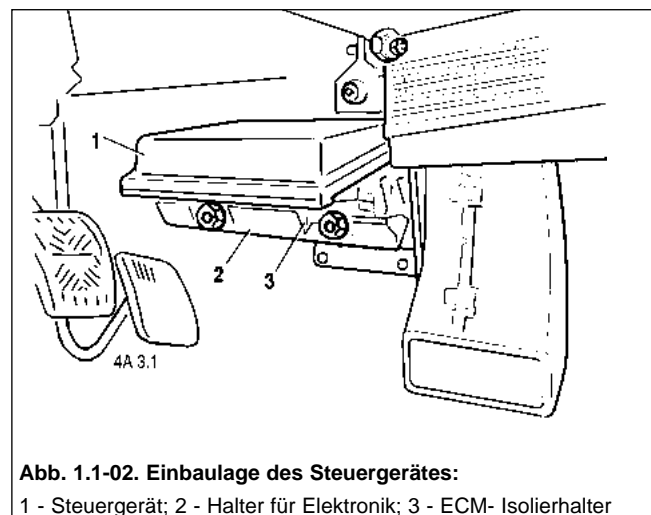


Abb. 1.1-02. Einbaulage des Steuergerätes:

1 - Steuergerät; 2 - Halter für Elektronik; 3 - ECM- Isolierhalter

Elektrisch programmierbarer Speicher (EEPROM)

Der EEPROM-Speicher wird für kurzzeitige Speicherung der Paßwort-Codes der Wegfahrsperre benutzt. Die vom Wegfahrsperre-Steuergerät gelieferten Codes werden mit den im EEPROM gespeicherten Codes verglichen bzw. vom Mikroprozessor nach bestimmten Regeln ersetzt.

Die im EEPROM enthaltenen Daten sind nichtflüchtig und bleiben beim Stromausfall erhalten.

Austausch des Steuergerätes

ACHTUNG. Beim Abziehen des Kabels von der «-»-Batterieklammer oder des Kabelbaums vom Steuergerät soll die Zündung ausgeschaltet sein, um die Beschädigung des Steuergerätes zu vermeiden.

Ausbau des Steuergerätes

1. Die Zündung ausschalten.
2. Negatives Batteriekabel abklemmen.
3. Armaturenbrett-Konsolenplatten (rechts und links) abschrauben.
4. Den Halter 3 vom Halter 2 abschrauben, die Kabelbaum-Steckverbindung vom ECM trennen und das ECM 1 abbauen (Abb. 1.1-02).
5. Das ECM 1 vom Halter 3 abschrauben.

Einbau des Steuergerätes

1. Das neue ECM 1 auf dem Halter 3 montieren.

ACHTUNG. Das defekte Steuergerät darf nur gegen ein neues, «nicht programmiertes» Steuergerät (siehe Abschnitt 1.2 «Wegfahrsperre») ausgetauscht werden.

2. Die Kabelbaum-Steckverbindung an ECM anschließen, das ECM am Halter 2 befestigen.
3. Armaturenbrett-Konsolenplatten einbauen.
4. Die Leitung an «-» — Batterieklammer anschließen.

Funktionsprüfung

1. Die Zündung einschalten.
2. Die Diagnose durchführen (siehe die Reihenfolge in der Karte A «Regelkreis-Prüfung»)

ACHTUNG. Zur erstmaligen Diagnose-Durchführung nach der Spannungsfreischaltung (Abklemmen der Batterie) ist es notwendig, den Motor zu starten, dann wieder durch Ausschalten der Zündung abzustellen und in 10-15 Sek. das Diagnosegerät DST-2 anzuschließen.

Hitzdraht-Luftmassenmesser (HLM) Lufttemperaturfühler (LTF)

Der im System verwendete Luftmassenmesser (Abb. 1.1-03) arbeitet nach dem Hitzdrahtprinzip. Er ist zwischen dem Luftfilter und Ansaugrohrschlauch (Abb. 1.1-04) eingebaut.

Das HLM-Signal wird als Gleichstromspannung dargestellt, deren Größe von der Menge und Richtung

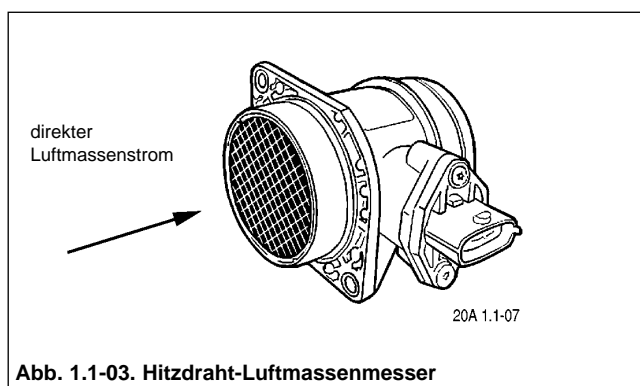


Abb. 1.1-03. Hitzdraht-Luftmassenmesser

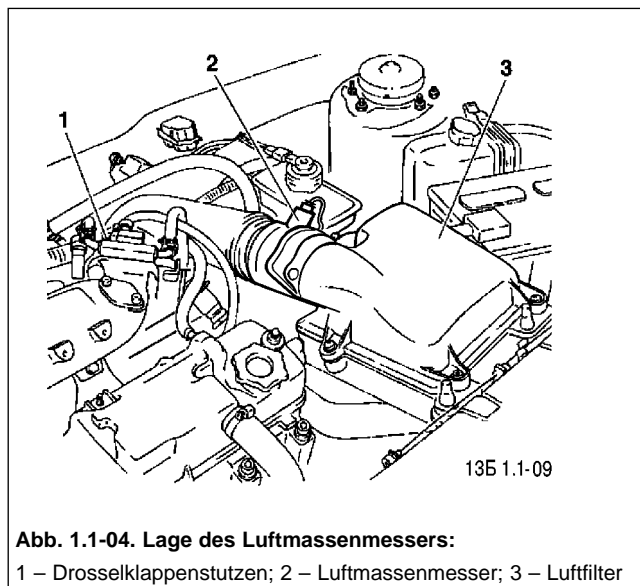


Abb. 1.1-04. Lage des Luftmassenmessers:

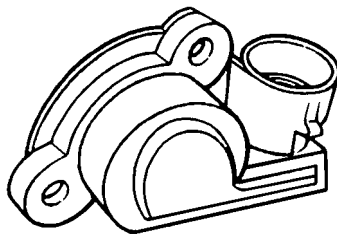
1 – Drosselklappenstutzen; 2 – Luftmassenmesser; 3 – Luftfilter

des durch HLM strömenden Luftmassenstrom abhängt. Beim direkten Luftstrom ändert sich die HLM-Ausgangssignalspannung im Bereich 1...5 V (Abb. 1.1-03). Beim Rückluftstrom ändert sich die HLM-Ausgangssignalspannung im Bereich 0...1 V. Die HLM-Anzeige wird vom Diagnose-Gerät DST-2 als Luftverbrauch in kg/h abgelesen. Der zulässige Verbrauch liegt bei 6,5...11 kg/h für einen leerlaufangewärmten Motor und steigt mit zunehmender Motordrehzahl.

Bei einer Störung im HLM-Stromkreis speichert das Steuergerät den Fehlercode und meldet die Störung über die Kontrollampe. In diesem Fall wird der Luftmassenwert vom Steuergerät nach Motordrehzahl und Stellung der Drosselklappe errechnet.

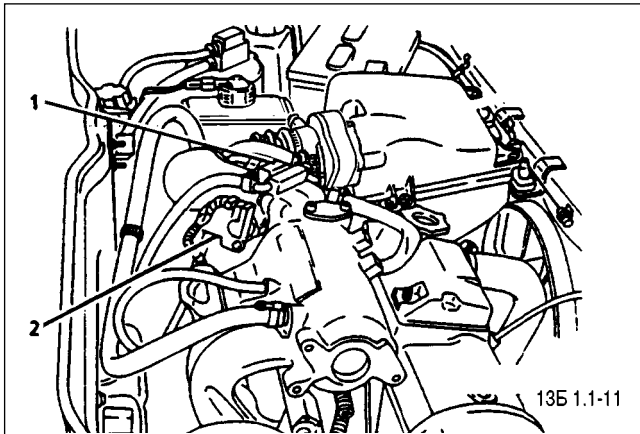
Der Lufttemperaturfühler ist im Luftmassenmesser eingebaut. Das Fühlelement ist ein Thermistor, dessen elektrischer Widerstand sich je nach der Temperatur ändert, der im Luftstrom eingebaut ist. Das LTF-Ausgangssignal wird als Gleichstromspannung im Bereich 0...5 V dargestellt, deren Größe von der Temperatur der durch den Fühler strömenden Luft abhängt. Das Steuergerät benötigt die Daten des Lufttemperaturfühlers zur Berechnung der Einspritzimpulsdauer. Beim Motoranlaß ist es besonders wichtig.

Bei einer Störung im LTF-Stromkreis speichert das Steuergerät den Fehlercode und meldet die Störung über die Kontrollampe. In diesem Fall ersetzt das Steuergerät die LTF-Daten gegen den fixierten Wert der Lufttemperatur (45°C).



13A 1.1-10

Abb. 1.1-05. Drosselklappenschalter



135 1.1-11

Abb. 1.1-06. Lage des Drosselklappenschalters:
1 - Drosselklappenstützen; 2 - Drosselklappenschalter

Ausbau des Luftmassenmessers

1. Die Zündung ausschalten.
2. El. Leitungen vom HLM trennen.
3. Den Ansaugrohrschlauch vom HLM trennen.
4. Den HLM vom Luftfilter abschrauben und ausbauen.

Einbau des Luftmassenmessers

1. Die Dichtung bis zum Anschlag auf den HLM aufsetzen.
2. Den HLM an dem Luftfilter mit 2 Schrauben befestigen und mit Anzugsmoment 3...5 N•m anziehen.
3. Den Saugrohrschlauch am HLM mit der Bandschelle befestigen.
4. Die Kabelbaum-Steckverbindung an HLM anschließen.

ACHTUNG! Fehlende Dichtung kann zum nicht stabilen Motorbetrieb wegen des zu mageren Luft-Kraftstoff-Gemisches führen. Bei dem Umgang mit dem Luftmassenmesser soll man vorsichtig sein. Vermeiden Sie, daß die Fremdkörper in den Sensoren geraten, da sonst die Funktion der Motorsteuerung gestört wird.

Drosselklappenschalter (DKS)

Der Drosselklappenschalter (Abb. 1.1-05) ist seitlich am Drosselklappenstützen, dem Drosselklappenzug gegenüber (Abb. 1.1-06) befestigt.

Der Drosselklappenschalter ist mit einem Potentiometer vergleichbar. Er ist einerseits mit Stützspannungsausgang (5 V) des Steuergerätes und andererseits mit dem ECM-Masseanschluß verbunden. Ein dritter Draht, der an einen beweglichen Kontakt

(Schleifer) des Potentiometers angeschlossen ist, ist ein DKS-Ausgangssignal.

Bei der Drehung der Drosselklappe, ausgelöst durch die Bewegung des Gaspedals, wird die Drehbewegung der Drosselklappenwelle an den Schalter übertragen. Dabei wird die DKS-Ausgangsspannung verändert.

Bei geschlossener Drosselklappe soll die DKS-Ausgangsspannung im Bereich 0,35...0,7 V liegen. Durch das Öffnen der Drosselklappe erhöht sich die Ausgangsspannung. Bei völlig geöffneter Drosselklappe (gem. DST-2-Anzeige: 76-81 %) soll die Ausgangsspannung im Bereich 4,05...4,75 V liegen.

Durch die Messung der DKS-Ausgangsspannung ermittelt das Steuergerät die momentane Drosselklappenstellung. Das ECM benötigt die Daten über die Drosselklappenstellung zur Berechnung des Vorsteuerzündwinkels und der Einspritzimpulsdauer.

Durch die Überwachung der Spannungsveränderungen kann das ECM ermitteln, ob die Drosselklappe geöffnet oder geschlossen wird. Das ECM benutzt die schnell ansteigende DKS-Signalspannung, um die Kraftstoffzufuhr und die Einspritzimpulsdauer zu erhöhen.

Der DKS wird nicht eingestellt. Das ECM benutzt die niedrigste Signalspannung des Schalters im Leerlauf als Bezugspunkt (0% Öffnung der Drosselklappe).

Der Bruch oder lose Befestigung des Drosselklappenschalters können einen unregelmäßigen Leerlauf hervorrufen, da das Steuergerät keine Signale über die Bewegungen der Drosselklappe bekommen wird.

Bei einer Störung im DKS-Stromkreis wird vom ECM ein entsprechender Code gespeichert und die Kontrollampe eingeschaltet, die die Störung anzeigt. In diesem Fall berechnet das ECM den Wert der Drosselklappenstellung nach der Motordrehzahl.

Ausbau des Drosselklappenschalters

1. Die Zündung ausschalten.
2. Negatives Batteriekabel abklemmen.
3. El. Leitungen vom DKS trennen.
4. Zwei Befestigungsschrauben am Drosselklappenstützen lösen und den Schalter ausbauen.

Einbau des Drosselklappenschalters

1. Den Schalter am Drosselklappenstützen so montieren, daß sich die Drosselklappe im normal geschlossenen Zustand befindet.
2. Zwei Befestigungsschrauben mit dem Anzugsmoment 2 N•m anziehen.
3. El. Leitungen an DKS anschließen.
4. Negatives Batteriekabel anschließen.
5. Das DKS-Ausgangssignal wie folgt prüfen:
 - das Diagnose-Gerät DST-2 anschließen, den Modus «1- Parameter; 5- ADU-Eingänge» anwählen;
 - die DKS-Ausgangsspannung soll bei eingeschalteter Zündung und stillstehendem Motor 0,35...0,7 V betragen. Wenn die Spannung nicht im diesem Bereich liegt, ist der Schalter auszutauschen.

Kühlmitteltemperaturfühler (KTF)

Der Kühlmitteltemperaturfühler (Abb. 1.1-07) ist im Kühlmittelstrom am Auslaufstutzen des Kühlmantels am Zylinderkopf (Abb. 1.1-08) eingebaut.

Der Kühlmitteltemperaturfühler ist ein Thermistor, dessen elektrischer Widerstand sich je nach der Temperatur ändert.

Hohe Temperatur bewirkt den niedrigen KTF-Widerstand (70 Ohm bei 130 °C), während die niedrige Kühlmitteltemperatur - den hohen Widerstand (100700 Ohm bei -40 °C).

Der Kühlmitteltemperaturfühler wird vom ECM über einen im ECM eingebauten Festwiderstand mit der Spannung von 5 V versorgt.

Die Kühlmitteltemperatur wird vom ECM nach dem Spannungsabfall am KTF berechnet. Der kalte Motor zeichnet sich durch relativ hohen Spannungsabfall und der warme Motor durch niedrigen Spannungsabfall aus. Die Kühlmitteltemperatur wird bei den meisten Funktionen der Motorsteuerung benötigt.

Bei einer Störung im KTF-Stromkreis speichert das ECM den Fehlercode und schaltet die Kontrollampe ein, d.h. meldet über die Störung. In diesem Fall berechnet das ECM den Temperaturwert nach dem speziellen Algorithmus.

Ausbau des Kühlmitteltemperaturfühlers

1. Die Zündung ausschalten.
2. Elektrische Leitungen vom Fühler abtrennen.
3. Den Fühler vorsichtig ausdrehen.

ACHTUNG! Gehen Sie mit dem KTF vorsichtig um, der beschädigte Fühler kann die Funktion der Motorsteuerung beeinträchtigen.

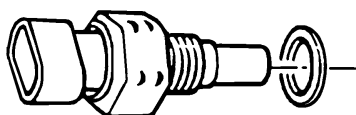


Abb. 1.1-07. Kühlmitteltemperaturfühler

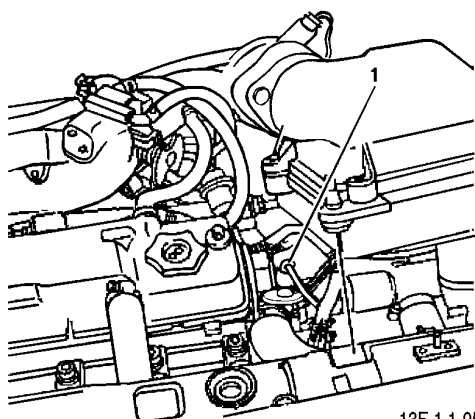


Abb. 1.1-08. Lage des Kühlmitteltemperaturfühlers:
1 – Kühlmitteltemperaturfühler

Einbau des Kühlmitteltemperaturfühlers

1. Den Fühler in den Auslaufstutzen am Zylinderkopf mit dem Anzugsmoment 9...15 N•m einschrauben.
2. Die Kabelbaum-Steckverbindung anschließen.
3. Bei Bedarf das Kühlmittel nachfüllen.

Klopfsensor (KS)

Der Klopfsensor (KS) (Abb. 1.1-09) ist am Zylinderblock (Abb. 1.1-10) eingebaut. Im Klopfsensor wird ein piezokeramischer Fühler verwendet, der das Wechselspannungssignal generiert. Die Amplitude und Frequenz des Signals entsprechen den Schwingungsparametern des Motors.

Beim Klopfen steigt die Schwingungsamplitude der bestimmten Frequenz. Das Steuergerät korrigiert den Vorsteuerzündwinkel, um das Klopfen zu regeln.

Bei einer Störung im KS-Steuerkreis speichert das ECM den entsprechenden Code und meldet den Fehler über die Kontrollampe. Um den Fehler festzustellen und zu beseitigen, soll eine richtige Diagnose-Tabelle benutzt werden.

Ausbau des Klopfsensors

1. Die Zündung ausschalten.
2. El. Leitungen vom KS trennen.
3. Die Befestigungsmutter lösen und den Sensor ausbauen.

Einbau des Klopfsensors

1. Den Klopfsensor und die Scheibe einbauen.

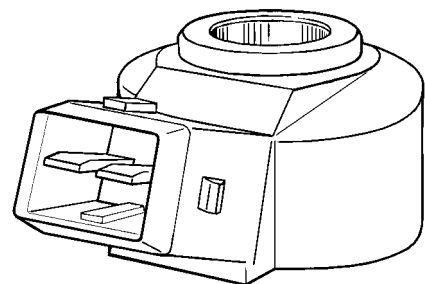


Abb. 1.1-09. Klopfsensor

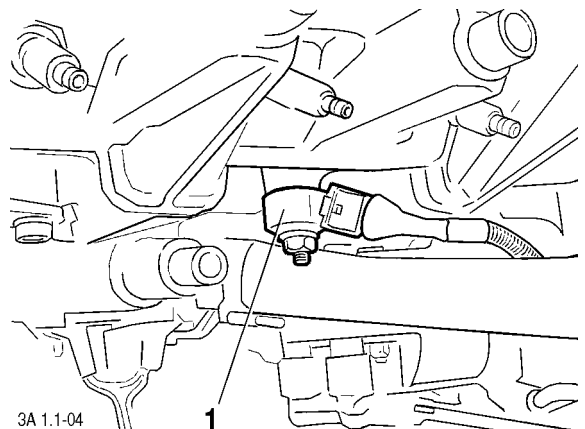


Abb. 1.1-10. Lage des Klopfsensors am Motorblock:
1 - Klopfsensor

2. Die Mutter mit Moment 20...27,5 N•m anziehen.
3. Die Kabelbaum-Steckverbindung an Sensor anschließen.

Geregelte Lambda-Sonde (LS1)

Eine optimale Absenkung der Schadstoffemissionen bei den Ottomotoren wird durch das Luft-Kraftstoff-Verhältnis im Bereich von 14,6...14,7: 1 erreicht. Dieses Verhältnis bezeichnet man als stöchiometrisches Verhältnis. Bei dieser Zusammensetzung des Luft-Kraftstoff-Gemisches kann der Abgasreiniger (siehe Abschnitt 1.10) den Ausstoß von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Stickstoffoxide im Abgas am besten reduzieren. Zur Optimierung der Zusammensetzung des Abgases und dementsprechend zum effizienteren Betrieb des Abgasreinigers wird das Kraftstoffversorgungssystem mit einem geschlossenen Regelkreis und der Ermittlung des Sauerstoffgehaltes im Abgas verwendet.

Das ECM berechnet die Einspritzzeit gem. den Eingangssignalen, wie z.B. Luftmassenverbrauch, Motordrehzahl, Kühlmitteltemperatur usw. Zur Korrektur der berechneten Einspritzzeit wird die von der Sonde (LS1) gelieferte Information über Sauerstoffgehalt im Abgas (Abb. 1.1-11) benutzt.

LS1 wird im Auspuffrohr vor dem Abgasreiniger (Abb. 1.1-12) eingebaut, ihr Fühler ragt dabei in den Abgasstrom. LS1 generiert die Spannung, die sich im Bereich zwischen 50...900 mV ändert. Diese Aus-

gangsspannung hängt vom Sauerstoffanteil im Abgas und der LS1-Fühlertemperatur ab.

Das Steuergerät liefert in den LS1-Regelkreis die konstante Bezugsspannung von 450 mV. Im kalten Zustand ist der innere Widerstand der Sonde sehr hoch - mehrere MOhm. Die Spannung im LS1-Signalkreis liegt im Bereich 300...600 mV. Je nach der Heizung der Sonde geht der innere Widerstand runter und die LS1 kann die verändernde Spannung zu erzeugen, die diesen Bereich überschreitet. Der Änderung der Spannung nach stellt das Steuergerät fest, daß die LS1 aufgeheizt ist und ihr Ausgangssignal für die Korrektur der Kraftstoffzufuhr bei geschlossenem Regelkreis bereit ist.

Für die vernünftige Arbeit soll die LS-Temperatur min. 300 °C betragen. Zur schnellen Aufheizung nach dem Motoranlaß ist die LS1 mit dem inneren elektrischen vom ECM gesteuerten Heizelement ausgerüstet.

Bei der ordnungsgemäßen Funktion des Kraftstoffsystems im geschlossenen Regelkreis (siehe Abschnitt 1.3 «Kraftstoffzufuhrregelung im geschlossenen Regelkreis») ändert sich die LS-Ausgangsspannung zwischen dem niedrigen (50...200 mV) und dem hohen (700...900 mV) Pegel. Die niedrige Signalspannung entspricht dem mageren Gemisch (Luftüberschuß), die hohe Signalspannung entspricht dem fetten Gemisch (Luftmangel). Das Steuergerät benutzt die LS1-Daten und stellt die stöchiometrische Zusammensetzung des Luft-Kraftstoff-Gemisches sicher.

Die geregelte Lambda-Sonde kann durch bleihaltigen Kraftstoff oder den Einsatz der hochflüchtigen Dichtmittel mit hohem Silikongehalt (Siliziumverbindungen) «vergiftet» werden. Die Silikondämpfe können durch die Kurbelgehäuseentlüftung angesaugt und dem Verbrennungsprozeß zugeführt werden. Blei- oder Siliziumverbindungen in Abgasen können zum Ausfall der Sonde führen.

Die Unterbrechung im LS1-Ausgangsregelkreis oder in der Erdung, defekte oder nicht aufgeheizte Sonde, Sondenvergiftung können längere Verweilzeit der Signalspannung im Bereich zwischen 300... 600 mV verursachen. Das ECM speichert dabei den ent-

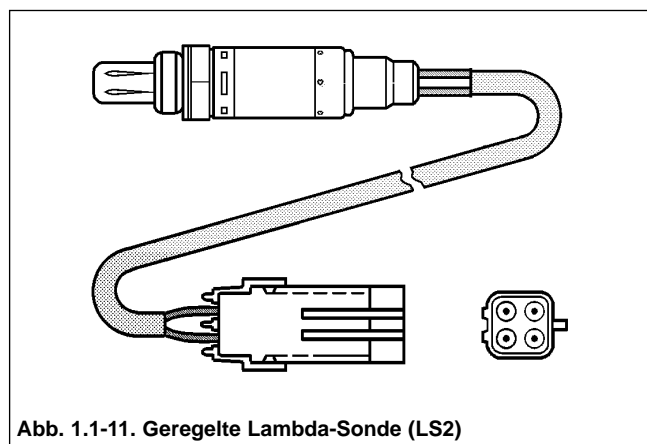
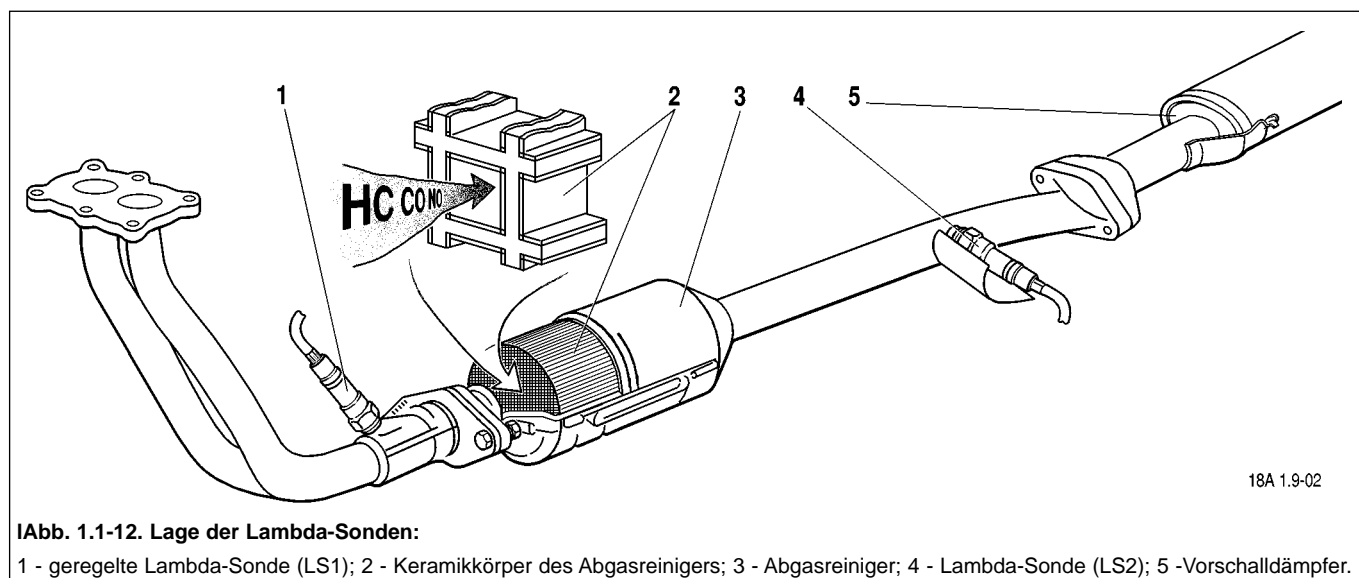


Abb. 1.1-11. Geregelte Lambda-Sonde (LS2)



IAbb. 1.1-12. Lage der Lambda-Sonden:

1 - geregelte Lambda-Sonde (LS1); 2 - Keramikkörper des Abgasreinigers; 3 - Abgasreiniger; 4 - Lambda-Sonde (LS2); 5 - Vorschalldämpfer.

18A 1.9-02

sprechenden Fehlercode. Der Kraftstoff wird im offenen Regelkreis zugeführt.

Erhält das ECM die Signalspannung, die aussagt, daß das Gemisch längere Zeit mager ist, so wird der entsprechende Fehlercode gespeichert. Als Fehlerursachen könnten u.a. der Masseschluß im LS-Ausgangskreis, undichtiges Luftansaugsystem oder zu niedriger Kraftstoffdruck sein.

Erhält das ECM die Signalspannung, die aussagt, daß das Gemisch längere Zeit fett ist, so wird der entsprechende Fehlercode gespeichert. Als Fehlerursachen könnten der Kurzschluß im LS-Versorgungstromkreis oder ein zu hoher Kraftstoffdruck am Kraftstoffverteiler sein.

Beim Auftreten der LS1-Fehlercodes läßt das Steuergerät den Kraftstoff im offenen Regelkreis zu führen.

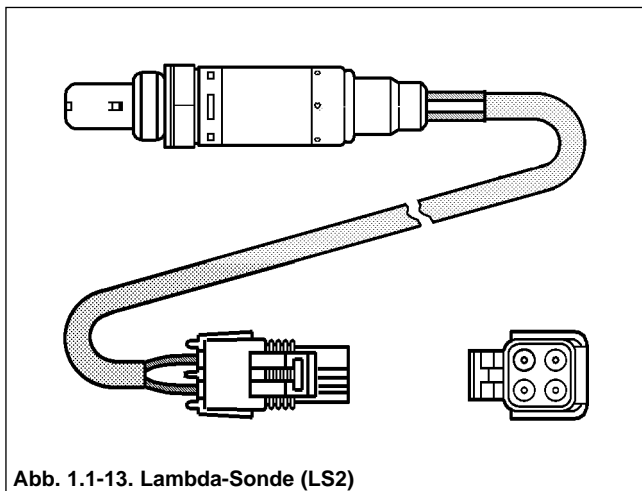
Wartung der geregelten Lambda-Sonde

Wenn der Kabelbaum, die Steckverbindung oder die LS1-Stecker defekt sind, soll die Sonde komplett ausgetauscht werden. Die Reparatur des Kabelbaums, der Steckverbindung oder der Stecker ist nicht zulässig. Für die einwandfreie Funktion soll die LS1 mit der Außenluft in Verbindung kommen. Diese Verbindung wird durch die Luftspalten zwischen den LS1-Leitungen erreicht. Der Versuch, die Leitungen, Kabelbaum-Steckverbindungen oder Stecker mit eigenen Kräften zu reparieren, kann diese Verbindung mit der Außenluft und evtl. die Funktion der Sonde beeinträchtigen.

Folgende Forderungen sind bei der Wartung zu beachten:

Das Eindringen der Kontaktreiniger oder anderer Fremdstoffe in die Sonde oder Steckverbindungen ist nicht zulässig. Beim Eindringen in die Sonde können sie die LS1-Funktion stören. Im weiteren sind auch die blanken (mit beschädigter Isolation) Leitungen nicht zulässig.

Es ist verboten, den LS1-Kabelbaum und den an LS1 anschließende Kabelbaum der Einspritzanlage stark zu knicken oder zu verdrehen. Das kann den Lufteintritt stören.



Um die durch das Wassereindringen verursachten Schäden zu vermeiden, darf die Dichtung der Steckverbindung an der Spritzanlage nicht beschädigt werden.

Ausbau der geregelten Lambda-Sonde

1. Die Zündung ausschalten.
2. Die Kabelbaum-Steckverbindung von LS1 abklemmen.
3. Die Sonde vorsichtig rausnehmen.

ACHTUNG. Bei Motortemperatur unter 40°C kann der Ausbau der Sonde problematisch sein. Bei Gewaltanwendung kann das Gewinde des Auspuffrohres beschädigt werden.

Beim Umgang mit der neuen Sonde wird grosse Sorgfalt geboten. Die elektrische Steckverbindung und die Schlitzte am Ende müssen frei von Fett oder Schmutz sein.

Einbau der geregelten Lambda-Sonde

1. Das Gewinde der Sonde mit Graphitöl schmieren.
2. Die Sonde mit dem Anzugsmoment 25...45 N•m anziehen.
3. Die Kabelbaum-Steckverbindung an Sonde anschließen.

Lambda-Sonde (LS2)

Zur Reduzierung des Ausstosses von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Stickstoffoxiden im Abgas wird der Abgasreiniger verwendet (siehe Abschnitt 1.10). Der Abgasreiniger oxidiert Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid, die in Wasserdampf und Kohlendioxid verwandelt werden. Der Abgasreiniger reduziert auch Stickstoff aus Stickstoffoxiden. Das Steuergerät folgt den Oxydations-Reduktions-Eigenschaften des Abgasreinigers und analysiert dabei das Signal der nach dem Abgasreiniger (Abb. 1.1-12) eingebauten Lambda-Sonde (Abb. 1.1-13).

Die Wirkungsweise von LS2 ist der LS1 gleich. Die LS1 generiert das Signal, das über Sauerstoffvorhandensein im Abgas am Abgasreinigereingang informiert. Das von LS2 generierte Signal informiert über Sauerstoffvorhandensein im Abgas nach der Abgasreiniger. Bei der ordnungsgemäßen Funktion des Abgasreinigers werden sich die LS2-Daten von den LS1-Daten wesentlich unterscheiden.

Die Ausgangssignalspannung der aufgeheizten Lambda-Sonde im Rückkopplungsbetrieb bei dem intakten Abgasreiniger liegt im Bereich 590...750 mV.

Bei einer Störung im LS2-Regelkreis und in der Lambda-Sonde selbst speichert das ECM einen entsprechenden Fehlercode und schaltet die Kontrollampe, d.h. meldet über die Störung.

Die Forderungen für Wartung und Austauschverfahren der Lambda-Sonde (LS2) unterscheiden sich von den oben erwähnten für geregelte Lambda-Sonde (LS1) nicht.

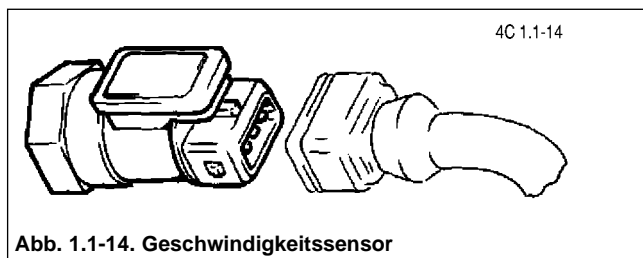
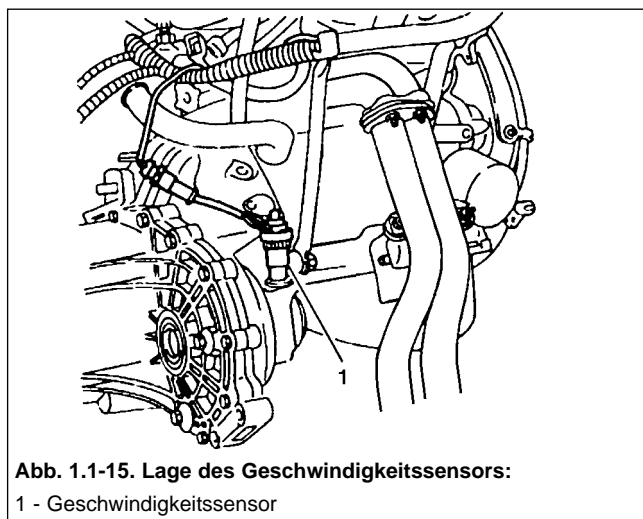


Abb. 1.1-14. Geschwindigkeitssensor



Geschwindigkeitssensor

Der Geschwindigkeitssensor (Abb. 1.1-14) erzeugt ein Impulssignal, das das ECM über die Fahrgeschwindigkeit informiert. Der Sensor ist auf dem Getriebe (Abb. 1.1-15) eingebaut.

Beim Drehen der Geberräder erzeugt der Sensor 6 Impulse/Meter der abgelegten Fahrstrecke. Das ECM stellt die Fahrgeschwindigkeit je nach der Impulsfrequenz fest.

Bei einer Störung im Geschwindigkeitssensor-Regelkreis speichert das ECM einen entsprechenden Code und meldet die Störung über die Kontrollampe.

Ausbau des Geschwindigkeitssensors

1. Die Zündung ausschalten.
2. Die Kabelbaum-Steckverbindung vom Sensor trennen.
3. Den Sensor ausbauen.

Einbau des Geschwindigkeitssensors

1. Den Sensor einbauen.
2. Die Kabelbaum-Steckverbindung an Sensor anschließen.

Kurbelwellensensor

Der Kurbelwellensensor (Abb. 1.1-16) ist auf dem Ölpumpendeckel (Abb. 1.1-17) mit dem Abstand von 0,7...1,1 mm vom Geberrad, das an der Kurbelwelle des Motors befestigt ist, eingebaut.

Das Geberrad ist mit der Riemenscheibe des Generatorantriebs verbunden und ist als Zahnrad mit dem Schritt 6° ausgeführt. Zur Synchronisierung fehlen 2 Zähne (Zahnlücke), d.h. das Zahnrad hat 58 Zähne. Beim Überschneiden der ersten nach dieser «langen» Zahnlücke Zahnmitte mit der Achse des Sensors

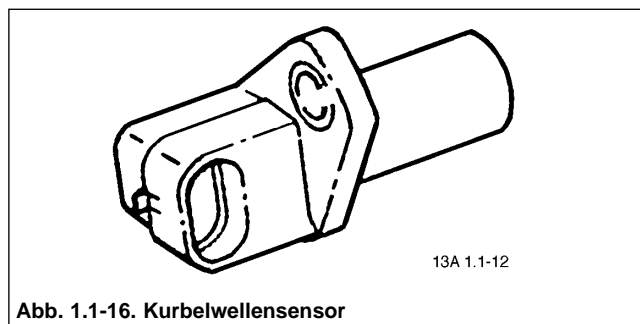
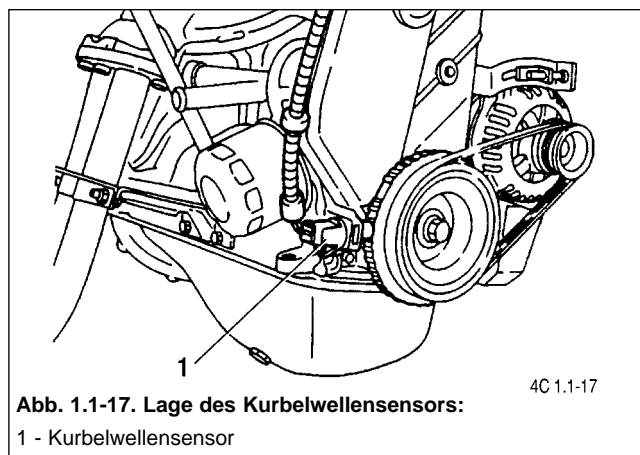


Abb. 1.1-16. Kurbelwellensensor



befindet sich die Kurbelwelle in der Position 114° (19 Zähne) bis zum O.T. der 1. und 4. Zylinder.

Beim Drehen des Geberrades ändert sich der magnetische Fluß im Magnetkreis des Sensors, wobei in seiner Wicklung die Wechsellspannungsimpulse erzeugt werden. Nach der Impulszahl- und Frequenz ermittelt das ECM die Position und die Drehzahl der Kurbelwelle und berechnet die Ventilsteuerzeit und Impulsdauer für die Einspritzventile und den Zündmodul.

Die Kabel des Kurbelwellensensors sind abgeschirmt; der Schirm ist geerdet.

Bei einer Störung im Kurbelwellensensor-Stromkreis schaltet der Motor ab, das ECM speichert den zugehörigen Code und meldet die Störung über die Kontrollampe.

Ausbau des Kurbelwellensensors

1. Die Zündung ausschalten.
2. El. Leitungen vom Sensor abtrennen.
3. Die Befestigungsschraube am Ölpumpendeckel lösen und den Sensor ausbauen.

Einbau des Kurbelwellensensors

1. Den Sensor am Ölpumpendeckel mit der Schraube (Anzugsmoment 8...12 N•m) festziehen.
2. El. Leitungen an Sensor anschließen.

Nockenwellensensor

Der Nockenwellensensor (Abb. 1.1-18) befindet sich an der linken vorderen Seite des Zylinderkopfes (Abb. 1.1-19). Der Sensor arbeitet nach dem Hall-Prinzip.

Auf der Nockenwelle gibt es einen Stift. Ist der Stift der Sensorstirnseite gegenüber, liefert der Sensor ans Steuergerät einen negativen Spannungsimpuls (ca. 0

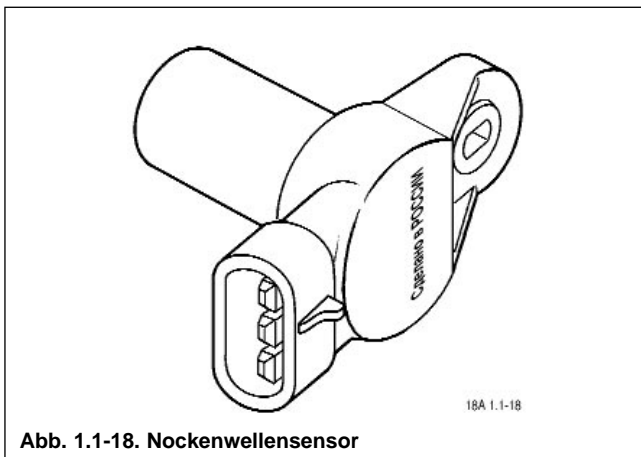


Abb. 1.1-18. Nockenwellensensor

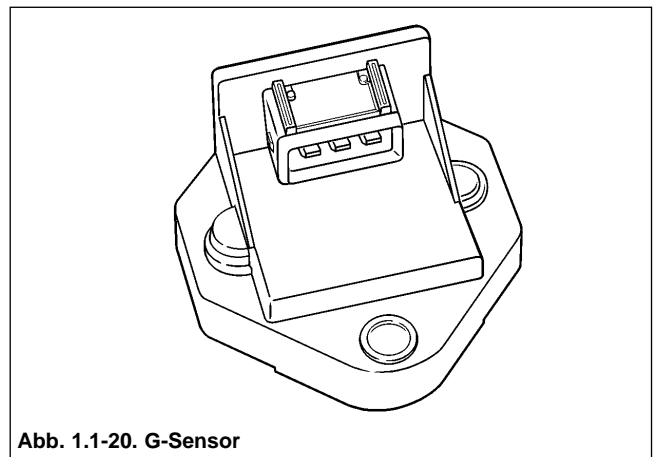


Abb. 1.1-20. G-Sensor

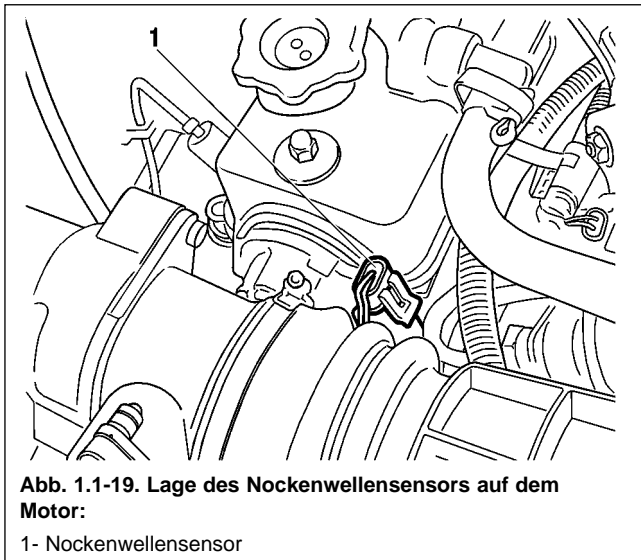


Abb. 1.1-19. Lage des Nockenwellensensors auf dem Motor:

1- Nockenwellensensor

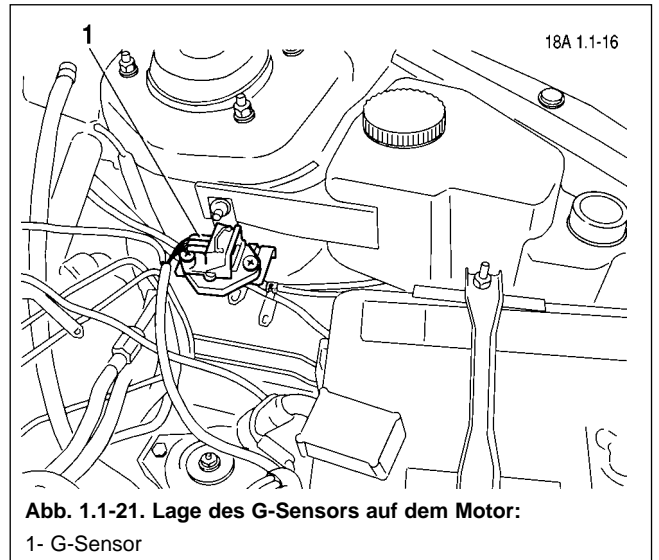


Abb. 1.1-21. Lage des G-Sensors auf dem Motor:

1- G-Sensor

V), das der Kolbenstellung des 1. Zylinders im Verdichtungstakt entspricht.

Dieses Signal wird vom Steuergerät zur Steuerung der sequentiellen Kraftstoffeinspritzung je nach der Arbeitsfolge der Zylinder verwendet.

Bei einer Störung im Schaltkreis oder im Nockenwellensensor selbst speichert das ECM nach der gewissen Zeit den dazugehörigen Fehlercode und meldet die Störung über die Kontrollampe.

Ausbau des Nockenwellensensors

1. Die Zündung ausschalten.
2. El. Leitungen abziehen.
3. Die Befestigungsschrauben am Zylinderkopf lösen und den Sensor ausbauen.

Einbau des Nockenwellensensors

1. Den Sensor am Zylinderkopf mit einer Schraube befestigen.
2. El. Leitungen anschließen.

Rough-Road-Sensor (G-Sensor)

Der G-Sensor (Abb. 1.1-20) ist im Motorraum auf der linken Stütze der Vorderachsaufhängung (Abb. 1.1-21) eingebaut. Der G-Sensor ist für Messung der Karosserie-Schwingungen vorgesehen. Sein Funktionsprinzip basiert auf Piezoeffekt.

Die bei der Fahrt auf unebener Straße aufgetretenen Karosserie-Schwingungen beeinflussen die Winkelumlaufgeschwindigkeit der Kurbelwelle. Die dabei entstandenen Schwingungen der Kurbelwellendrehzahl sind den Schwingungen bei Zündaussetzern ähnlich. Um diesen Fehler zu vermeiden, schaltet das ECM (falls der G-Sensor einen bestimmten Grenzwert überschreitet) die Funktion der Zündaussetzer-Diagnose ab.

Bei einer Störung im Schaltkreis oder im G-Sensor selbst speichert das ECM den entsprechenden Fehlercode und meldet die Störung über die Kontrollampe.

Ausbau des G-Sensors

1. Die Zündung ausschalten.
2. El. Leitungen vom G-Sensor abziehen.
3. Die Befestigungsschrauben des G-Sensors lösen und den G-Sensor ausbauen.

Einbau des G-Sensors

1. Den Sensor am Träger mit Schrauben befestigen.
2. El. Leitungen anschließen.

1.2. Wegfahrsperre

Die Wegfahrsperre besteht aus einem Steuergerät 1 (Abb. 1.2-01), einer Anzeigeeinheit 2, zwei (schwarzen) Betriebscodeschlüsseln 3, einem (roten) Prog-

rammiercodeschlüssel, dem zugehörigen Programmteil für Motorsteuergerät. Der Betrieb und Status der Wegfahrsperrung werden über die im Armaturenbrett eingebaute Leuchtdiode (LED) und den Summer im Wegfahrsperr-Steuergerät angezeigt. Die Lage des Wegfahrsperr-Steuergerätes und der Anzeigeeinheit ist auf Abb. 1.2-02, 1.2-03 dargestellt.

Das Wegfahrsperr-Steuergerät wird über die Diagnoseleitung an ECM angeschlossen. Im Steuergerät ist ein Relais eingebaut, das den ALDL-Anschluß zum/vom ECM an- oder abschaltet. Ist das Gerät DST-2 an ALDL-Anschluß nicht angeschlossen, so öffnet das Relais die Diagnoseleitung und sie wird zur Kommunikation zwischen dem ECM und dem Wegfahrsperr-Steuergerät benutzt. Ist das Diagnosegerät DST-2 an ALDL-Anschluß angeschlossen, schließt das Relais die Diagnoseleitung, was den Datenaustausch zwischen dem Wegfahrsperr-Steuergerät und ECM ermöglicht. Im ECM-Betrieb hat aber das Wegfahrsperr-Steuergerät den Vorrang vor dem Diagnose-Gerät und bei Bedarf unterbricht das Wegfahrsperr-Steuergerät die Verbindung ECM – Diagnose-Gerät DST-2 (z.B., zum Datenaustausch zwischen dem Wegfahrsperr-Steuergerät und ECM beim Motoranlauf).

Das ECM und das Wegfahrsperr-Steuergerät können in einem der zwei Zustände sein:

- mit abgeschalteter Sperrfunktion («sauberer» Status). In diesem Status stellen das ECM und das Wegfahrsperr-Steuergerät kein einheitliches System dar und der Motor darf unabhängig von der Wegfahrsperrung starten;
- mit eingeschalteter Sperrfunktion («programmierter Status»). In diesem Status darf der Motor nur dann starten, wenn das Motorsteuergerät das richtige Paßwort vom Wegfahrsperr-Steuergerät empfangen hat.

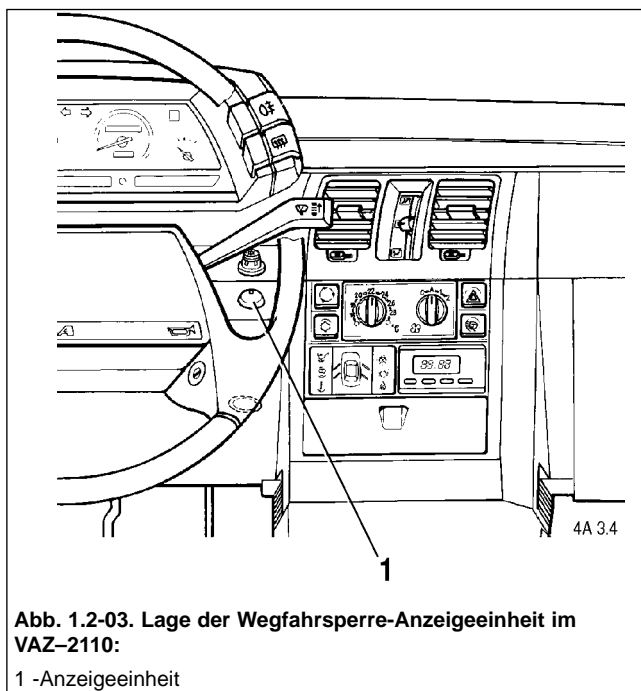
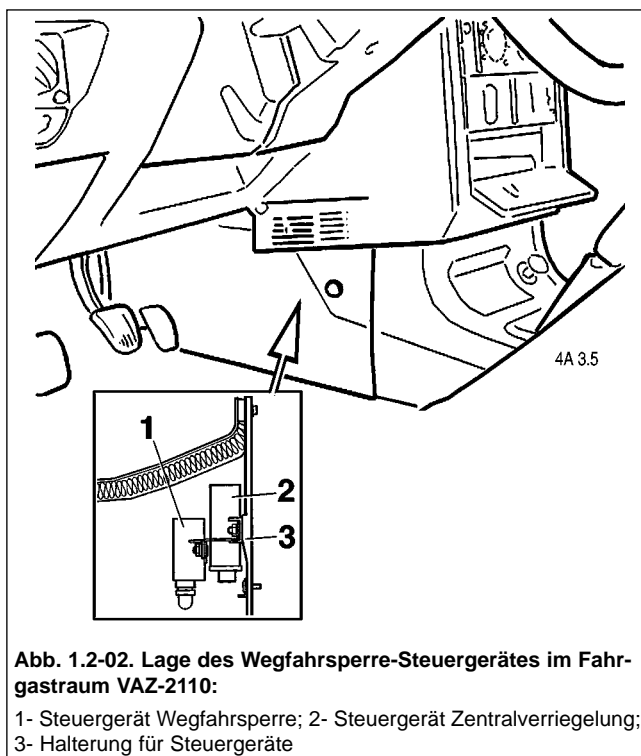
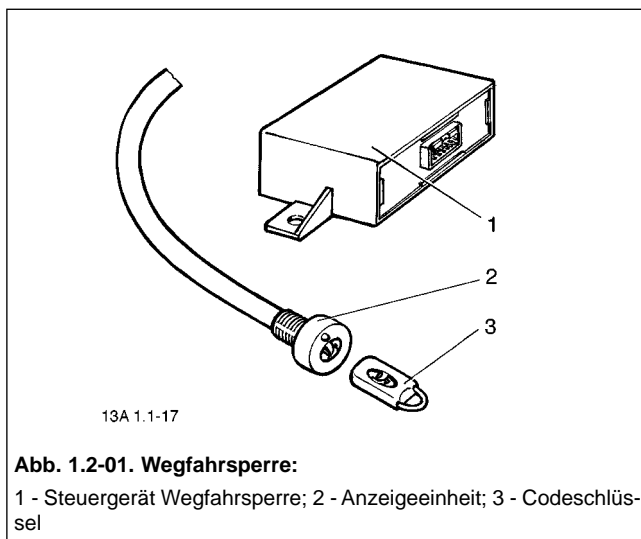
Das ECM und das Wegfahrsperr-Steuergerät gehen in den programmierten Status erst nach einem speziellen Programmiervorgang über, der mit dem roten Schlüssel durchgeführt wird. Dieser Vorgang heißt "Deaktivierung des Servicemodus und Programmierung der Schlüssel" und ist unten beschrieben.

Wurde der Programmiervorgang richtig ausgeführt, dann gehen das ECM und das Steuergerät in den programmierten Status über und deren Rückkehr in den neuen («sauberen») Status ist unmöglich.

Der rote Programmierschlüssel besitzt das Paßwort für dieses System und wird nur für folgende Programmiervorgänge verwendet:

- die Aktivierung und Deaktivierung des Servicemodus, indem das Wegfahrsperr-Steuergerät, das Motorsteuergerät und die schwarzen Schlüssel programmiert werden;
- die Programmierung des alternativen Motoranlaufes;
- die Instandsetzung des Systems nach dem Austausch eines der defekten Systemgeräte.

Bei der Durchführung jedes der o.g. Vorgänge wird im System ein neues Paßwort generiert, das im nichtflüchtigen ECM-Speicher und Wegfahrsperr-Steuer-



gerät abgelegt wird. Dieses neue Paßwort wird auch im roten Programmiercodeschlüssel eingeschrieben. Also, bei der Verdacht des Besitzers, daß das Paßwort aus seinem Programmiercodeschlüssel abgeschrieben wurde, hat er lediglich einen oder mehrere Programmiervorgänge zu erfüllen (z.B., De- und Aktivierung des Servicemodus). Damit wird das alte Paßwort ungültig.

ACHTUNG. Mit diesem roten Programmiercodeschlüssel darf ein anderes Paar «Wegfahrsperr-Steuergerät – Motorsteuergerät» nicht programmiert werden, da in diesem Fall speichert der Codeschlüssel das Paßwort für das neue System und das alte Paßwort geht verloren. Dadurch könnte der Besitzer in Zukunft keinen der o.g. Programmiervorgänge für seine Wegfahrsperr aktivieren. In diesem Fall soll der Autobesitzer sowohl das Motorsteuergerät, als auch das Wegfahrsperr-Steuergerät austauschen. Das gilt auch, wenn der rote Codeschlüssel verloren geht. Zum Austausch sollen neue, vorher nicht programmierte Geräte verwendet werden.

Während der Programmierung der Wegfahrsperr werden gleichzeitig die schwarzen Codeschlüssel programmiert. Diese Schlüssel werden für Deaktivierung der Wegfahrsperr im Fahrbetrieb benutzt. Detaillierte Beschreibung der De- und Aktivierung der Wegfahrsperr finden Sie in der Betriebsanleitung für das Fahrzeug.

Wurden die schwarzen Codeschlüssel verloren, sollen neue, nicht programmierte Schlüssel für die Arbeit mit der Wegfahrsperr programmiert werden (falls der rote Codeschlüssel von diesem System nicht verlorengegangen ist). Dazu soll zuerst der Servicemodus der Wegfahrsperr aktiviert (siehe «Aktivierung des Servicemodus») und dann deaktiviert (siehe «Verlassen des Servicemodus und Programmierung der schwarzen Codeschlüssel») werden. Während dieser Prozedur werden schwarze Codeschlüssel programmiert.

Aktivierung des Servicemodus

Die Wegfahrsperr erlaubt es, den Servicemodus zu aktivieren und zu deaktivieren. Im Servicemodus verhält sich die Wegfahrsperr so, als ob es sie gar nicht gäbe, d.h. die Wegfahrsperr verhindert den Motorstart nicht. Dieser Betriebsmodus ermöglicht den Motorstart durch die andere Person ohne Codeschlüssel. Dieser Modus wäre genauso nützlich bei der Reparatur- und Wartungsarbeiten am Fahrzeug, wann die automatische Wegfahrsperrfunktion die Durchführung dieser Arbeiten behindert. Man darf dabei nicht vergessen, daß das ECM auch im Servicemodus weiterhin bei der Wegfahrsperr das Paßwort zur Entriegelung des Motors abfragt. Wenn die Wegfahrsperr defekt ist oder die Kommunikation unterbrochen wurde, läuft der Motor nicht an.

Die De- und Aktivierung des Servicemodus erfolgt nur mit dem «roten» Codeschlüssel. Dafür sind folgende Vorgänge zu erfüllen:

1. Die Wegfahrsperr ist aktiviert. Die LED soll mit der Frequenz 1 mal pro 2,5 Sek. blinken.

2. Die Zündung einschalten. Die LED soll mit der Frequenz 2 mal/Sek. blinken und den Lesemodus anzeigen.

3. Den originellen «roten» Codeschlüssel zur Anzeigeeinheit hinführen und den haltend, die Zündung ausschalten. Die LED soll aufleuchten und es wird ein kurzes akustisches Signal ausgelöst. Den Codeschlüssel von der Anzeigeeinheit entfernen.

4. Ca. in 3-5 Sek. nach dem Ausschalten der Zündung fängt die LED an, mit der Frequenz 10 mal/Sek. zu blinken, wobei es nach jeder Sekunde ein Intervall gibt.

5. Den «roten» Codeschlüssel erneut zum Sensor hinführen. Die LED leuchtet auf und der Summer löst ein akustisches Signal mit der Dauer ca. 1 Sek. aus.

6. Im Laufe der nächsten 10 Sek. nach dem Aufleuchten der LED soll die Zündung eingeschaltet und in weiteren 1-2 Sek. ausgeschaltet werden. Wenn der Datenaustausch mit dem ECM erfolgreich abgeschlossen wurde, so erlischt die LED in 1...5 Sek. und der Summer löst ein kurzes akustisches Signal aus.

7. Die Zündung einschalten. Die LED soll aufleuchten, ohne zu blinken und den Servicemodus anzeigen.

Blinkt die LED mit der Frequenz 1 mal pro 2 Sek., soll die Zündung ausgeschaltet und in 15 Sek. wieder eingeschaltet werden. Die LED soll aufleuchten, ohne zu blinken und der Motor soll starten.

Falls bei der Programmierung ein Fehler zugelassen wird oder die Wartezeit überschritten wird, so begibt sich die Wegfahrsperr in den normalen Betrieb, als ob die ganze Prozedur gar nicht durchgeführt wurde.

Bei diesem Fehlausgang blinkt die LED 2 Sek. lang mit der Frequenz 2 mal/ Sek.

Wurde der Vorgang richtig ausgeführt, begibt sich die Wegfahrsperr in den Servicemodus.

Verlassen des Servicemodus

Beim Übergang in den Servicemodus werden die Codes der Betriebsschlüssel gelöscht. Es ist notwendig daher, daß beim Übergang vom Servicemodus zum normalen Betrieb alle Schlüssel programmiert werden sollen, die in diesem Fahrzeug zum Einsatz kommen.

Man darf entweder neue, d.h. vorher nie programmierte Codeschlüssel programmieren oder die von dieser Wegfahrsperr.

Die Programmierung der Codeschlüssel und Verlassen des Servicemodus erfolgen wie folgt:

1. Die Zündung einschalten. Die LED soll aufleuchten, ohne zu blinken und den Servicemodus anzeigen.

2. Den originellen «roten» Codeschlüssel zur Anzeigeeinheit hinführen und den haltend, die Zündung ausschalten. Die LED leuchtet weiter und der Summer löst ein kurzes akustisches Signal aus.

3. Den Codeschlüssel von der Anzeigeeinheit entfernen. Ca. in 3-5 Sek. nach dem Ausschalten der Zündung soll die LED mit der Frequenz 10 mal/Sek. blinken. Das bedeutet, daß die Programmierung freigegeben wurde.

4. Im Laufe der nächsten 10 Sek. ist der «schwarze» programmierbare Codeschlüssel zur Anzeigeeinheit hinzuführen.

Wenn der Programmiervorgang abgeschlossen ist, löst der Summer ein kurzes akustisches Signal aus und die LED erlischt in dieser Zeit.

5. Nach der Programmierung des ersten Betriebschlüssels wird die Programmierung für die nächsten 10 Sek. verlängert und der o.g. Vorgang (Pkt. 4) wiederholt sich für den zweiten Betriebsschlüssel.

6. Nach der Programmierung der beiden Codeschlüssel bleibt die Wegfahrsperrung noch 10 Sek. im Programmiermodus (die LED blinkt mit der Frequenz 10 mal/Sek.). In der Zeit soll der «rote» Codeschlüssel zum Sensor hingeführt und so lange gehalten werden, bis ein kurzes (1 Sek.) akustisches Signal ausgelöst wird. Die LED leuchtet auf und brennt 10 Sek. lang. Den «roten» Codeschlüssel vom Sensor entfernen.

7. In diesen 10 Sekunden, solange die LED leuchtet, soll die Zündung ein- und in 1-2 Sekunden ausgeschaltet werden. Wenn die Kommunikation mit dem ECM erfolgreich abgeschlossen ist, erlischt die LED. Die Wegfahrsperrung löst ein kurzes akustisches Signal aus und erfolgt den Übergang vom Programmier- und Servicemodus zur Sperrung.

Wenn bei der Programmierung ein Fehler zugelassen wurde oder die Wartezeit überschritten wurde, so begibt sich die Wegfahrsperrung in den Servicemodus und die ganze Prozedur soll wiederholt werden. Der Fehlausgang wird durch das Blinken der LED im Laufe von 2 Sekunden mit der Frequenz 2 mal/Sek. angezeigt.

Wenn die Prozedur abgeschlossen wurde, dabei aber kein einziger schwarzer Codeschlüssel programmiert wurde, so verläßt die Wegfahrsperrung den Servicemodus. Die Wegfahrsperrung kann aber nicht deaktiviert werden, weil kein einziger schwarzer Codeschlüssel gespeichert wurde. In diesem Fall soll der ganze Vorgang wiederholt werden, um die erforderliche Anzahl der «schwarzen» Schlüssel zu programmieren.

Nach der Programmierung könnte die Abstimmung der Codes für das Wegfahrsperrungs-Steuergerät und ECM erforderlich sein. Dazu soll die Wegfahrsperrung deaktiviert und die Zündung eingeschaltet werden. Blinkt die LED mit der Frequenz 1mal/Sek., soll man die Zündung für 15 Sek. ausschalten. Beim nächsten Einschalten der Zündung darf die LED nicht blinken und der Motor soll starten.

Austausch des programmierten Steuergerätes

Das defekte ECM ist gegen ein neues (nicht programmiertes) ECM auszutauschen. Für die Instandsetzung der Wegfahrsperrung nach dem Austausch ist es folgendes zu machen:

1. Es ist zu prüfen, ob das eingebaute ECM vorher nicht programmiert wurde. Dazu wie folgt vorgehen:

a) Die Zündung einschalten. Die LED der Anzeigeeinheit soll mit der Frequenz 2 mal/Sek. blinken (die Wegfahrsperrung befindet sich im «Lesemodus»).

b) Den «schwarzen» Codeschlüssel zur Anzeigeeinheit hinführen. Der Summer löst dabei zwei kurze akustische Signale aus und die LED soll erlöschen. Die Zündung ausschalten.

c) In 15 Sekunden die Zündung einschalten. Die LED der Anzeigeeinheit beobachten:

— die LED leuchtet auf, ohne zu blinken und in 20 Sekunden erlischt (die LED darf 5 Sek. lang blinken). Das bedeutet, daß das eingebaute ECM «sauber» ist und der Vorgang kann fortgesetzt werden;

— die LED leuchtet auf, ohne zu blinken und in 20 Sekunden erlischt nicht. Das bedeutet, daß das ECM und das Wegfahrsperrungs-Steuergerät «sauber» sind. In diesem Fall entfällt der Punkt 2 und man kann gleich zum Punkt 3 der Prozedur übergehen;

— die LED blinkt. Wenn sie länger als 5 Sekunden blinkt, soll man die Zündung ausschalten, 15 Sekunden abwarten und wieder einschalten. Blinkt die LED weiter, so heißt es, daß das eingebaute ECM nicht «sauber» ist und die Instandsetzung der Wegfahrsperrung unmöglich wäre.

d) Die Zündung ausschalten. Die Fahrertür auf- und zumachen. In den nächsten 2 Minuten soll die Wegfahrsperrung den Motor verriegeln. Die LED der Anzeigeeinheit soll dabei mit der Frequenz 1 mal pro 2,5 Sekunden blinken.

2. Den Servicemodus aktivieren (siehe oben).

3. Die Betriebscodeschlüssel programmieren und den Servicemodus verlassen (siehe oben).

ACHTUNG. Bei der Erfüllung sämtlicher Punkte dieses Vorganges soll der «alte» Programmiercodeschlüssel verwendet werden.

Austausch des programmierten Wegfahrsperrungs-Steuergerätes

Bei einer Störung im Wegfahrsperrungs-Steuergerät ist es folgendes durchzuführen:

1. Das Wegfahrsperrungs-Steuergerät gegen das neue Wegfahrsperrungs-Steuergerät, das sich im «sauberen» (nicht programmierten) Status befindet, austauschen.

2. Den Servicemodus verlassen (siehe oben), dabei die neuen Codeschlüssel programmieren.

ACHTUNG. Bei der Erfüllung sämtlicher Punkte dieser Prozedur soll der «alte» Programmiercodeschlüssel verwendet werden.

Der alternative Motoranlauf

Der alternative Motoranlauf ermöglicht es, den Motor sogar dann anlassen, wann das Wegfahrsperrungs-Steuergerät ihn verriegelt hat.

Bei der Freigabe durch den alternativen Anlauf mit dem Gaspedal wird die vorprogrammierte Codereihenfolge eingegeben.

Programmierung des alternativen Motoranlaufes:

Bei der Programmierung des alternativen Motoranlaufes wird der Freigabecode aus 6 Zahlen (Paßwort) angewählt.

1. Die Zündung einschalten. Die LED soll mit der Frequenz 2 mal/Sek. blinken und den Lesemodus anzeigen.

2. Den originellen «roten» Codeschlüssel zur Anzeigeeinheit hinführen und den haltend, die Zündung ausschalten. Die LED soll aufleuchten und der Summer löst ein kurzes akustisches Signal aus. Den Schlüssel von der Anzeigeeinheit entfernen.

3. Ca. in 3-5 Sek. nach dem Ausschalten der Zündung soll die LED mit der Frequenz 10 mal/Sek. anfangen, zu blinken, wobei es nach jeder Sekunde ein Intervall gibt.

4. Die Zündung einschalten.

5. Im Laufe von 4 Min. blinkt die Kontrollampe der Fehleranzeige (die Frequenz beträgt 1 mal pro 2 Sek.). Somit wird der Programmiervorgang des alternativen Motoranlaufes angezeigt.

6. Nachdem erlischt die Kontrollampe für 1 Minute. Im Laufe dieser Zeit soll die erste Zahl von 1 bis 255 eingegeben werden, indem das Gaspedal durchgetreten wird. Mit jedem Pedaltritt leuchtet die Lampe auf und die Zahl erhöht sich auf 1.

7. Für die Eingabe der restlichen Codezahlen sollen die Schritte 5 und 6 noch 5 Mal wiederholt werden.

Wenn das Gaspedal nicht durchgetreten wird, wird die Programmierung unterbrochen. In diesem Fall ist die Freigabe durch den alternativen Motoranlauf unmöglich. Das erkennt man an dem schnelleren Blinken der Kontrollampe (die Frequenz beträgt 1mal/Sek.).

Motorfreigabe durch den alternativen Anlauf

Entriegelt die Wegfahrsperre den Motor nach dem Einschalten der Zündung nicht, so kann er durch den alternativen Anlauf entriegelt werden.

Die Freigabe geht wie folgt vor:

1. Die Zündung einschalten.

2. In den ersten 4 Minuten leuchtet die Kontrollampe der Fehleranzeige.

3. Danach erlischt die Kontrollampe für 1 Minute. In dieser Zeit soll die erste programmierte Zahl mit dem Gaspedal eingegeben werden. Beim Pedaltritt bis zum Anschlag leuchtet die Kontrollampe auf und die Zahl erhöht sich auf 1.

Wenn das Gaspedal nicht durchgetreten wird oder eine falsche Zahl eingegeben wurde, wird der alternative Motoranlauf unterbrochen. Der Motor bleibt verriegelt. Das erkennt man an dem Blinken der Kontrollampe (die Frequenz beträgt 1mal/Sek.).

4. Für die Eingabe der restlichen Codezahlen soll man die Schritte 2 und 3 noch 5 Mal wiederholen.

Der alternative Motoranlauf ermöglicht es, den Motor lediglich für eine Fahrt anzulassen. In 10 Sekunden nach dem Ausschalten der Zündung wird der Motor wiederverriegelt. Der erneute Motoranlauf ist durch den alternativen Anlauf unmöglich.

1.3. Kraftstoffsystem

Allgemeine Beschreibung

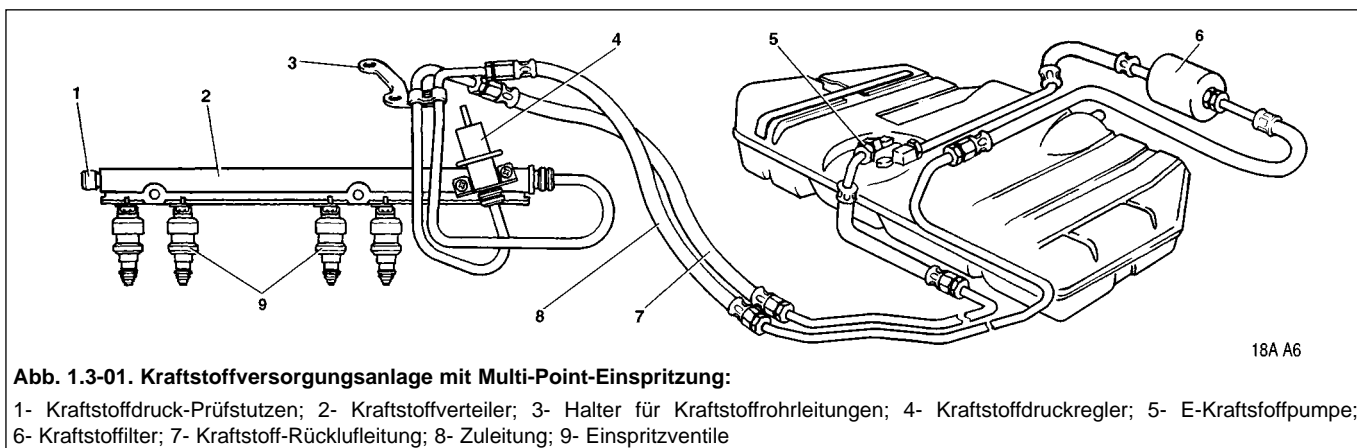
Das Kraftstoffsystem hat die Aufgabe, dem Motor die benötigte Kraftstoffmenge in allen Motorbetrieben zuzuführen. Der Kraftstoff wird dem Motor durch mehrere in der Einlaßleitung eingebaute Einspritzventile zugeführt.

Das Kraftstoffsystem besteht aus folgenden Bestandteilen (Abb. 1.3-01) :

- E-Kraftstoffpumpe
- E-Kraftstoffpumpenrelais
- Kraftstofffilter
- Kraftstoffleitungen (Zu- und Ablauf)
- Kraftstoffverteiler:
 - Einspritzventile
 - Kraftstoffdruckregler
 - Kraftstoff-Prüfstutzen

Die im Kraftstofftank eingebaute E-Kraftstoffpumpe führt den Kraftstoff über das in der Kraftstoffleitung eingebauten Filter zu dem Kraftstoffverteiler.

Der Kraftstoffdruckregler hält die Druckdifferenz zwischen dem Saugrohr und der Zulaufleitung für den Kraftstoffverteiler konstant. Der den Einspritzventilen zugeführte Kraftstoff hat einen Druck im Bereich 284-325 kPa bei eingeschalteter Zündung und stehendem



18A A6

Motor. Der Kraftstoffüberschuß kommt in den Kraftstofftank über die separate Rücklaufleitung zurück.

Das ECM schaltet die Einspritzventile der Reihe nach ein. Jede der Einspritzventile wird nach jeder 720° der Kurbelwellenumdrehung eingeschaltet.

Das ECM-Signal, das das Einspritzventil steuert, wird als Impuls dargestellt, seine Dauer der Kraftstoffmenge, die der Motor braucht, entspricht. Dieser Impuls wird zum bestimmten Zeitpunkt der Kurbelwellenumdrehung ausgelöst, der vom Motorbetrieb abhängt.

Das dem Einspritzventil zugeführte Steuersignal öffnet das im normalen Zustand geschlossene Einspritzventil und spritzt in den Einlaßkanal den Kraftstoff unter Druck ein.

Da die Druckdifferenz des Kraftstoffes konstant gehalten wird, ist die zugeführte Kraftstoffmenge proportional der Zeit, die die Einspritzventile geöffnet sind (die Einspritzimpulsdauer). Das ECM hält das optimale Luft-Kraftstoffverhältnis durch die Änderung der Impulsdauer ein.

Die Verlängerung der Einspritzimpulsdauer führt zur Vergrößerung der Kraftstoffzufuhr (die Anreicherung des Gemisches). Die Verkürzung der Einspritzimpulsdauer führt zur Reduzierung der Kraftstoffzufuhr, d.h. zur Abmagerung des Gemisches.

ACHTUNG! Um die Körperverletzungen oder die Fahrzeugschäden durch das zufällige Anspringen des Motors während der Demontage der Kraftstoffsystem-Bestandteile zu vermeiden, soll das negative Batteriekabel vor der Wartung abgetrennt und nach dem Abschluß der Wartung wieder angeschlossen werden.

Vor der Durchführung der Wartungsarbeiten am Kraftstoffsystem soll der Druck in diesem System abgebaut werden (siehe «Druckabbau im Kraftstoffsystem»).

Lassen Sie bei der Demontage der Kraftstoffleitungen die Kraftstoffleckage nicht zu. Die Enden der Kraftstoffleitungen sollen dazu mit den Lappen umgewickelt werden. Nach dem Abschluß der Wartung die Lappen in den Sonderbehälter wegwerfen.

Druckabbau im Kraftstoffsystem

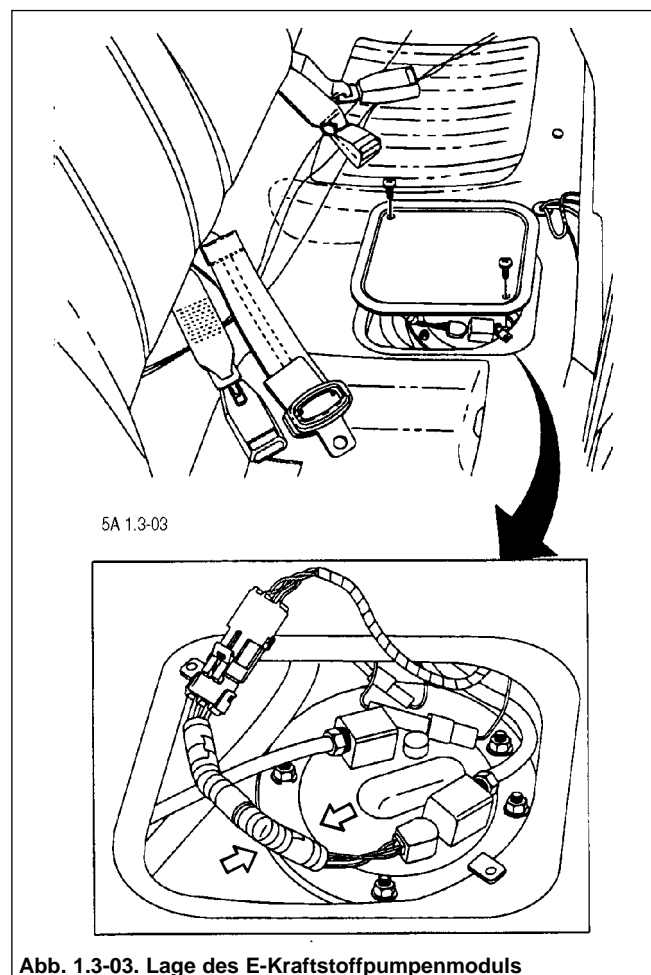
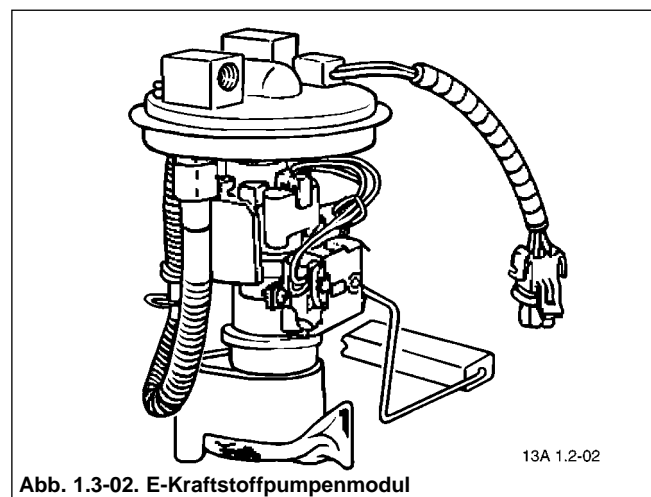
1. Den Schalthebel in die Mittelstellung einlegen, die Haltebremse anziehen.
2. El. Leitungen von der E-Kraftstoffpumpe trennen (siehe Abb. 1.3-03).
3. Den Motor starten und solange leerlaufen lassen, bis der Kraftstoff verbraucht wird.
4. Den Anlasser für 3 Sekunden einschalten, um den Druck in den Kraftstoffleitungen abzubauen. Danach kann man ruhig die Wartung am Kraftstoffsystem durchführen.
5. Nach dem Druckabbau und Abschluß der Arbeiten sind die el. Leitungen an die E-Kraftstoffpumpe anzuschließen.

E-Kraftstoffpumpenmodul

Der E-Kraftstoffpumpenmodul (Abb. 1.3-02) besteht aus einer E-Turbinenkraftstoffpumpe, einem Filter zur groben Reinigung des Kraftstoffes und einem Kraftstoffstandsensord.

Die Pumpe fördert den Kraftstoff aus dem Kraftstofftank über das Leitungsfiter zum Kraftstoffverteiler. Der Kraftstoffüberschuß kommt über die separate Rücklaufleitung in den Kraftstofftank zurück.

Die E-Kraftstoffpumpe wird vom ECM über Relais eingeschaltet. Beim Setzen des Zündschlüssels in die Position «ZÜNDUNG» aus der Position «AUS», wird das Relais für 2 Sekunden durch ECM mit der Spannung versorgt, um den erforderlichen Druck am Kraftstoffverteiler aufzubauen. Startet in dieser Zeit der Mo-



tor nicht durch, schaltet das ECM das Relais aus und wartet solange, bis der Motor durchstartet. Startet der Motor durch, so schaltet das ECM das Relais wieder ein.

Wenn die Zündung weniger als nach 15 Sek., nachdem die Zündung ausgeschaltet war, eingeschaltet wird, wird die E-Kraftstoffpumpe nur mit Durchstarten des Motors eingeschaltet.

Ausbau des E-Kraftstoffpumpenmoduls

1. Das Rücksitzpolster nach vorne klappen.
2. Den Deckel der Kraftstoffpumpe (Abb. 1.3-03) abmontieren und elektrische Leitungen vom Deckel abziehen.
3. Den Druck im Kraftstoffsystem abbauen (siehe oben).
4. Die Kraftstoffleitungen vom Kraftstofftank abmontieren.
5. Die Befestigungsmuttern am Kraftstofftank lösen und die Kraftstoffpumpe vorsichtig aus dem Tank herausnehmen.

ACHTUNG. Um keine Verformung des Kraftstoffstandsensors und als Ergebnis falsche Kraftstoffstand-Anzeige zu zulassen, nehmen Sie den E-Kraftstoffpumpenmodul vorsichtig raus.

Einbau des E-Kraftstoffpumpenmoduls

1. Prüfen Sie, ob die Dichtung zwischen dem Kraftstofftank und der E-Kraftstoffpumpe ordnungsgemäß eingesetzt ist.
2. Den E-Kraftstoffpumpenmodul in den Kraftstofftank einsetzen und mit den Muttern befestigen. Auf die Übereinstimmung der Markierung auf der Pumpe und dem Tank achten.

ACHTUNG. Um keine Verformung des Kraftstoffstandsensors und als Ergebnis falsche Kraftstoffstand-Anzeige zu zulassen, setzen Sie den E-Kraftstoffpumpenmodul vorsichtig ein.

3. Die Dichtungsringe vorher überprüfen, die Endstückmutter mit dem Anzugsmoment 20...34 N•m anziehen und die Kraftstoffleitungen montieren.
4. Die el. Leitungen an die E-Kraftstoffpumpe anschließen.
5. Die E-Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung +12 V an die Klemme «11» des ALDL-Anschlusses einschalten und das Kraftstoffsystem auf Leckage prüfen.
6. Den E-Kraftstoffpumpendeckel aufsetzen.
7. Den Rücksitz zurückklappen.

Kraftstofffilter

Das Kraftstofffilter (Abb.1.3-04) ist unter dem Karoserieboden neben dem Tank befestigt (Abb. 1.3-05). Das Filter ist in der Kraftstoff-Druckleitung zwischen der Kraftstoffpumpe und dem Kraftstoffverteiler eingebaut.

Das Filter hat ein Metallgehäuse mit Gewindestutzen beiderseits. Das Filter enthält einen Papiereinsatz

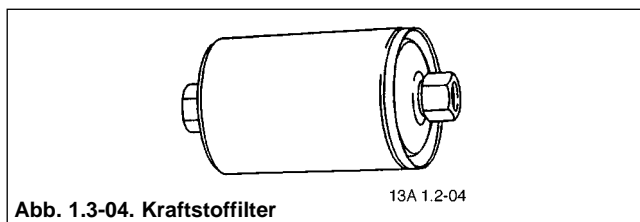


Abb. 1.3-04. Kraftstofffilter

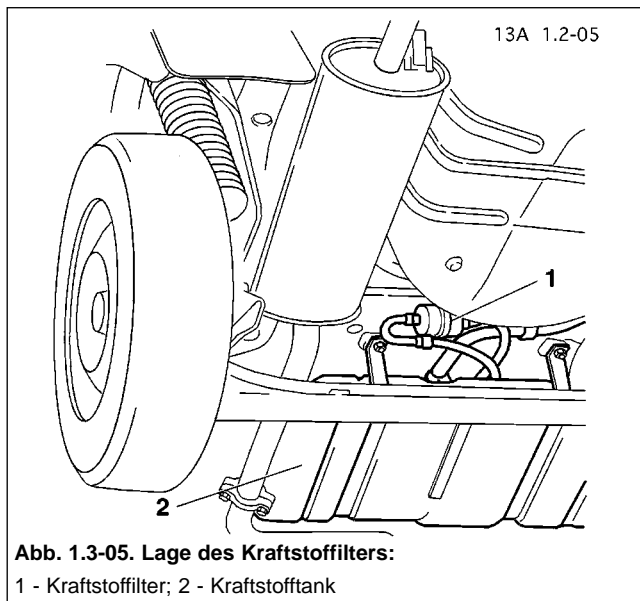


Abb. 1.3-05. Lage des Kraftstofffilters:

1 - Kraftstofffilter; 2 - Kraftstofftank

zum Auffangen der Verunreinigungen, die die Funktion des Einspritzsystems beeinträchtigen könnten.

Ausbau des Kraftstofffilters

1. Den Druck im Kraftstoffsystem abbauen (siehe oben).
2. Die Muttern für die Befestigung der Kraftstoffleitungen zum Filter lösen. Die Dichtringe zwischen dem Filter und den Kraftstoffleitungsenden dürfen nicht verlorengehen.

ACHTUNG. Verwenden Sie unbedingt den zweiten Schlüssel seitens Kraftstofffilters beim Lösen der Befestigungsmuttern !

3. Die Schraube der Befestigungsschelle lösen und das Kraftstofffilter ausbauen.

Einbau des Kraftstofffilters

Die Dichtringe auf Risse, Einkerbungen oder Abrieb prüfen. Ggb. die Dichtringe austauschen.

1. Das Filter so einbauen, daß der Pfeil auf seinem Gehäuse der Kraftstoffzufuhrrichtung entspricht; das Filter mit der Schelle befestigen.
2. Die Kraftstoffleitungen am Filter montieren, die Muttern mit dem Anzugsmoment 20...34 N•m anziehen.

ACHTUNG. Beim Anziehen der Befestigungsmuttern verwenden Sie unbedingt den zweiten Schlüssel seitens Kraftstofffilters!

3. Die E-Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung +12 V an die Klemme «11» des ALDL-Anschlusses einschalten und das Kraftstoffsystem auf die Leckage prüfen.

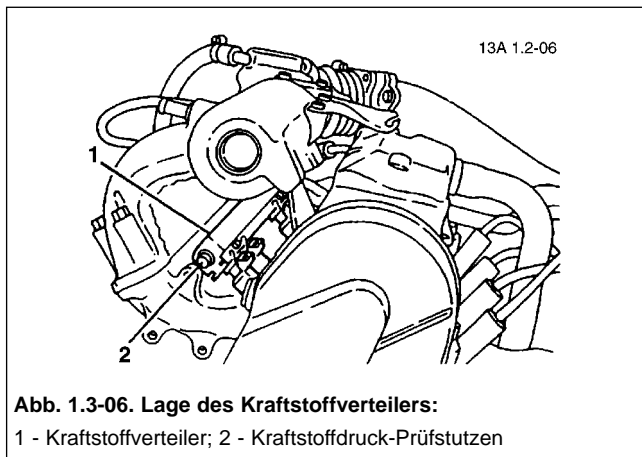


Abb. 1.3-06. Lage des Kraftstoffverteilers:
1 - Kraftstoffverteiler; 2 - Kraftstoffdruck-Prüfstutzen

Kraftstoffverteiler

Bei dem Kraftstoffverteiler (Abb. 1.3-06 und 1.3-07) handelt es sich um eine hohle Leiste, auf der die Einspritzventile und der Kraftstoffdruckregler angebaut sind. Der Kraftstoffverteiler wird mit zwei Schrauben am Ansaugrohr des Motors befestigt.

Der Kraftstoff wird unter dem Druck in den Innenraum des Verteilers und über die Düsen weiter in Ansaugrohr gefördert.

Am Verteiler befindet sich der Stutzen 1 (siehe Abb. 1.3-07) mit der Verschlussschraube für die Kontrolle des Kraftstoffdruckes.

Eine Reihe von Diagnoseverfahren benötigt bei der Durchführung der Wartungsarbeiten am Fahrzeug oder der Fehlersuche einer Kraftstoffdruckmessung.

Der Druckprüfstutzen ist leicht zugänglich und erlaubt, den Kraftstoffdruck an den Einspritzventilen mit dem Druckmanometer und Spezialstutzen zu messen.

Ausbau des Kraftstoffverteilers

Der Verteiler soll vorsichtig ausgebaut werden, damit die Kontaktflächen der elektrischen Steckverbindungen und die Einspritzventile nicht beschädigt werden.

Die Fremdstoffe und der Schmutz dürfen nicht in die offenen Kraftstoffleitungen und Kanäle geraten. Bei der Wartung sind die Stutzen und Öffnungen mit den Verschleißschrauben zu verschließen.

Vor dem Ausbau kann man den Verteiler mit einem Sprühmittel für die Motorreinigung reinigen. Der Verteiler darf ins Lösungsmittel nicht eingetaucht werden.

1. Den Druck im Kraftstoffsystm abbauen. Siehe «Druckabbau im Kraftstoffsystm».

2. Die Zündung ausschalten.

3. Negatives Batteriekabel abziehen.

4. Den Drosselklappenzug vom Drosselklappenstutzen und Sammelbehälter trennen.

5. Den Ansaugrohrschlauch vom Drosselklappenstutzen trennen.

6. Die Muttern zur Befestigung des Drosselklappenstutzens zum Sammelbehälter lösen und den Drosselklappenstutzen vom Sammelbehälter abnehmen. Die Kühlmittleitungen sollen dabei angeschlossen bleiben.

7. Die Kraftstoffzu- und Rücklaufleitungen vom Verteiler, Druckregler und dem Träger am Sammelbehälter trennen.

ACHTUNG. Verwenden Sie unbedingt den zweiten Schlüssel seitens Kraftstoffverteiler-Schutzs beim Lösen der Überwurfmutter der Kraftstoffleitung!

8. Den Unterdruckschlauch vom Druckregler trennen.

9. Die Muttern zur Befestigung des Sammelbehälters lösen und den letzten vom Ansaugrohr ausbauen.

10. Den Kabelbaum für Einspritzventile vom Einspritzanlage-Kabelbaum und den Einspritzventilen abtrennen und ausbauen.

11. Die Schrauben zur Befestigung des Verteilers lösen und den Verteiler ausbauen.

ACHTUNG. Wurde das Einspritzventil vom Kraftstoffverteiler gelöst und im Ansaugrohr hängengeblieben, müssen beide Dichtringe und die Halteklammer ausgetauscht werden.

Einbau des Kraftstoffverteilers

1. Die Dichtringe austauschen und mit dem Motoröl schmieren, den Kraftstoffverteiler komplett am Zylinderkopf montieren und mit den Befestigungsschrauben

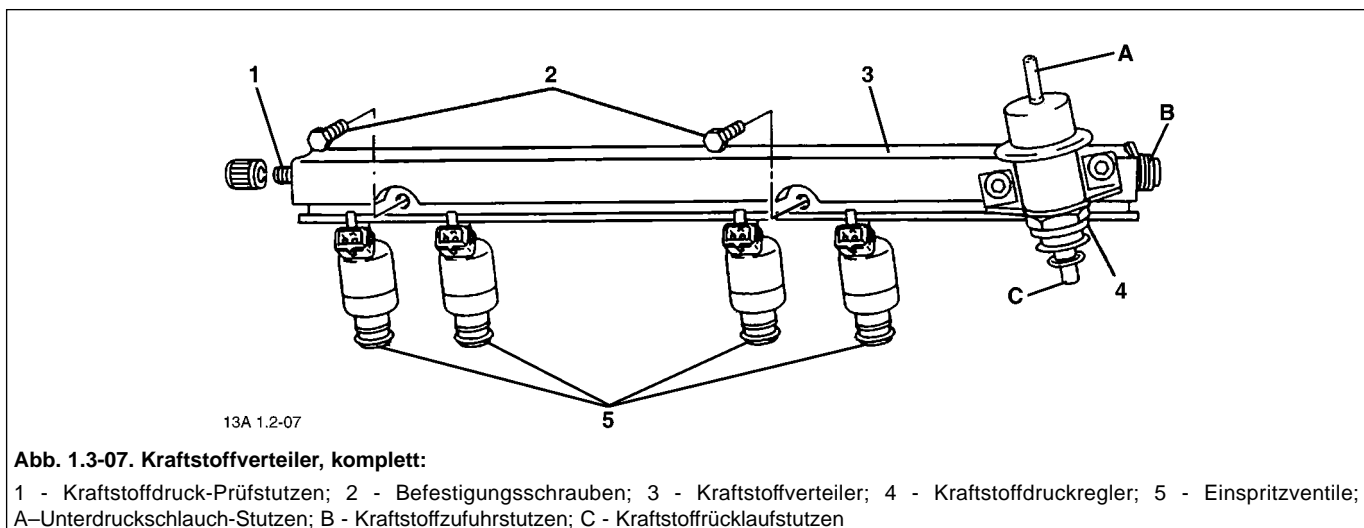


Abb. 1.3-07. Kraftstoffverteiler, komplett:

1 - Kraftstoffdruck-Prüfstutzen; 2 - Befestigungsschrauben; 3 - Kraftstoffverteiler; 4 - Kraftstoffdruckregler; 5 - Einspritzventile; A - Unterdruckschlauch-Stutzen; B - Kraftstoffzufuhrstutzen; C - Kraftstoffrücklaufstutzen

ben festziehen. Die Schrauben mit dem Anzugsmoment 9...13 N•m anziehen.

2. Den Kabelbaum für Einspritzventile an Einspritzventile und Einspritzanlage-Kabelbaum anschließen.
3. Den Sammelbehälter einbauen.
4. Die Kraftstoffleitungen montieren, die Überwurfmuttern am Kraftstoffverteiler und Druckregler mit dem Anzugsmoment 10...20 N•m anziehen.

ACHTUNG. Prüfen Sie die Dichtringe in den Kraftstoffleitungen auf Anschnitte, Einkerbungen oder Abrieb. Ggf. austauschen.

Verwenden Sie unbedingt den zweiten Schlüssel seitens Kraftstoffverteiler-Stutzens beim Lösen der Überwurfmutter der Kraftstoffleitung!

5. Den Unterdruckschlauch des Druckreglers montieren.
6. Den Drosselklappenstutzen am Sammelbehälter montieren und mit den Muttern befestigen.
7. Den Ansaugrohrschlauch am Drosselklappenstutzen montieren.
8. Den Drosselklappenzug montieren und seine Funktion prüfen.
9. Negatives Batteriekabel anschließen.
10. Die E-Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung +12 V an die Klemme «11» des ALDL-Anschlusses einschalten und das Kraftstoffsystem auf die Leckage prüfen.

Einspritzventile

Das Einspritzventil (Abb. 1.3-08) der Multi-Point-Einspritzanlage ist eine durch ECM angesteuerte elektromagnetische Vorrichtung, die die Kraftstoffzufuhr unter Druck in das Motoransaugrohr dosiert.

Die Einspritzventile sind am Kraftstoffverteiler mit den Federhaltern 4 befestigt. Oben und unten werden die Enden der Einspritzventile mit den Dichtringen 6 abgedichtet, die immer gegen die neuen beim Ausbau und Einbau der Einspritzventile ausgetauscht werden sollen.

Das Magnet des Einspritzventiles wird durch ECM angesteuert und geöffnet. Der Kraftstoff strömt dabei durch das Ventil und die Führungsplatte, die die Zerstäubung des Kraftstoffes gewährleistet.

Die Führungsplatte hat mehrere Öffnungen, die so angeordnet sind, daß sich ein Kegelstrahl ergibt.

Der Kegelstrahl ist auf das Einlaßventil gerichtet. Vor der Verbrennungskammer wird der Kraftstoff verdampft und mit der Luft vermischt.

Das Einspritzventil, bei dem im teilweise geöffneten Zustand das Einlaßventil hängengeblieben war, führt zum Druckabfall nach dem Abstellen des Motors. Das ist der Grund dafür, daß bei einigen Motoren die Anlaufzeit etwas länger dauert. Außerdem kann das Einspritzventil mit einem hängengebliebenen Einlaßventil zur Glühzündung führen, d.h. ein Teil des Kraftstoffes geriet in den Motor, nachdem er bereits abgestellt wurde.

Ausbau der Einspritzventile

1. Den Kraftstoffverteiler ausbauen (siehe oben «Ausbau des Kraftstoffverteilers»).
2. Den Einspritzventilhalter entfernen (Abb. 1.3-09).
3. Das Einspritzventil ausbauen.
4. Die Dichtringe an beiden Seiten des Einspritzventils rausnehmen und wegschmeißen.

ACHTUNG. Beim Ausbau der Einspritzventile soll drauf geachtet werden, daß die Stecker der Steckverbindung und die Zerstäuber nicht beschädigt werden. Das Einspritzventil ist nicht zerlegbar.

Das Eintauchen der Einspritzventile in die Waschmittel ist nicht erlaubt, da sie elektrische Komponenten enthalten.

Vermeiden Sie das Verölen des Einspritzventils.

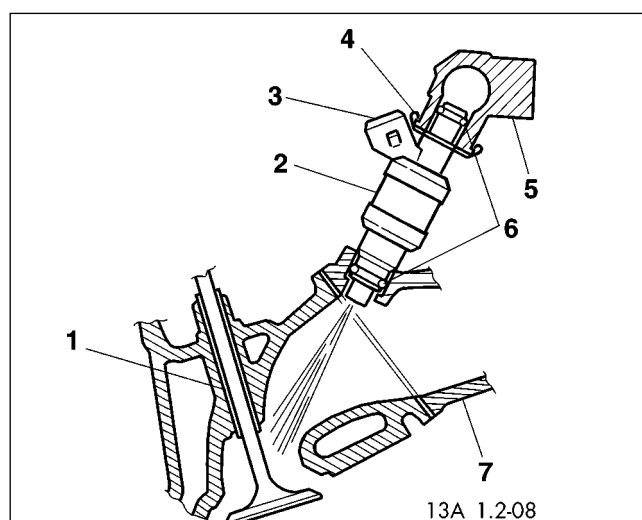


Abb. 1.3-08. Einbau des Einspritzventils:

1 - Einlaßventil; 2 - Einspritzventil; 3 - Steckverbindung; 4 - Halter; 5 - Kraftstoffverteiler; 6 - Dichtringe; 7 - Saugrohr

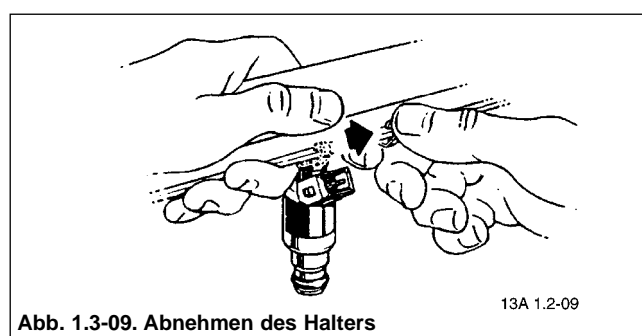


Abb. 1.3-09. Abnehmen des Halters

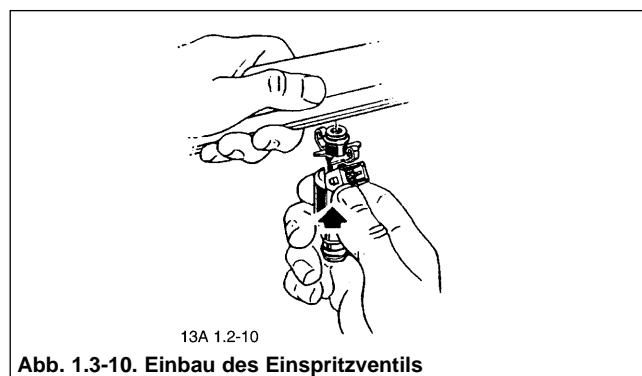


Abb. 1.3-10. Einbau des Einspritzventils

Einbau der Einspritzventile

1. Neue Dichtringe mit dem reinen Motoröl schmieren und auf das Einspritzventil aufsetzen.
2. Den Einspritzventilhalter einbauen.
3. Das Einspritzventil in den Verteilersitz (Abb. 1.3-10) mit der Steckverbindung nach oben solange einsetzen, bis der Halter in der Nut am Verteiler einrastet.
4. Den Verteiler komplett einbauen (siehe oben «Einbau des Verteilers»).
5. Die E-Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung +12 V an die Klemme «11» des ALDL-Anschlusses einschalten und das Kraftstoffsystem auf Leckage prüfen.

Kraftstoffdruckregler

Der Kraftstoffdruckregler (Abb. 1.3-11) ist als membransteuertes Sicherheitsventil ausgebildet. Er sitzt am Ende des Kraftstoffverteilers (siehe Abb. 1.3-06) und wird mit dem Verteiler komplett gewartet. Einerseits, wirkt auf die Reglermembran der Kraftstoffdruck, andererseits, die Federkraft des Druckreglers und der Unterdruck im Ansaugrohr.

Die Aufgabe des Reglers besteht darin, das Druckgefälle an den Einspritzventilen konstant zu halten. Der Druckregler gleicht die Änderung der Motorbelastung durch Erhöhung des Kraftstoffdruckes bei dem Druckanstieg im Ansaugrohr aus (bei der Vergrößerung der Öffnung der Drosselklappe).

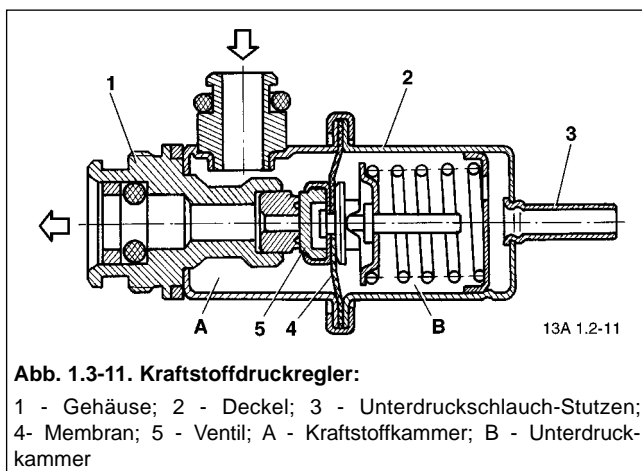
Reduziert sich der Druck im Ansaugrohr (die Öffnung der Drosselklappe wird kleiner), so reduziert der Regler den Kraftstoffdruck. Dabei öffnet sich das Reglerventil und läßt den Kraftstoffüberschuß über die Rücklaufleitung in den Kraftstofftank zurückfließen.

Bei eingeschalteter Zündung, stehendem Motor und laufender E-Kraftstoffpumpe beträgt der Kraftstoffdruck im System 284...325 kPa.

Der zu niedrige bzw. zu hohe Kraftstoffdruck führt zur Funktionsstörung im Motor.

Ausbau des Druckreglers

1. Den Druck im Kraftstoffsystem abbauen. Siehe «Druckabbau im Kraftstoffsystem».
2. Die Zündung ausschalten.
3. Negatives Batteriekabel abnehmen.



4. Den Unterdruckschlauch vom Druckregler abnehmen.

5. Die Kraftstoffrücklaufleitung vom Druckregler abnehmen.

6. Die Befestigungsschrauben lösen, den Druckregler leicht nach links und rechts drehen, bis er lose wird, und vom Verteiler abnehmen.

Einbau des Druckreglers

1. Den Druckregler am Verteiler montieren, mit den Schrauben befestigen und mit dem Anzugsmoment 8...11 N•m anziehen, vorher aber mit einer Dichtungsmasse schmieren.

2. Die Kraftstoffrücklaufleitung anschließen und die Verschraubungen mit dem Anzugsmoment 10...20 N•m anziehen.

3. Den Unterdruckschlauch anschließen.

4. El. Leitung an «-» — Batterieklemme anschließen.

5. Die E-Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung +12V an die Klemme «11» des ALDL-Anschlusses einschalten und das Kraftstoffsystem auf Leckage prüfen.

Arten der Kraftstoffzufuhr

Wie oben in diesem Abschnitt erwähnt wurde, steuert das ECM über die Einspritzventile die Kraftstoffzufuhr.

Der Kraftstoff wird nach einer der zwei verschiedenen Arten gefördert: entweder synchron, d.h. in der bestimmten Kurbelwellenposition oder asynchron, d.h. unabhängig von der Motordrehzahl.

Die synchrone Kraftstoffzufuhr wird vorgezogen.

Die Einspritzventile sprechen synchron an, wenn die Signale von Kurbelwinkelgeber und Nockenwellensensor (siehe Abschnitt 1.1) kommen.

Das ECM ermittelt die Ansprechzeit jedes einzelnen Einspritzventils. Dabei wird der Kraftstoff von jedem einzelnen Einspritzventil einmal pro Arbeitszyklus des entsprechenden Zylinders eingespritzt. Dieses Verfahren ermöglicht die exakte Kraftstoffdosierung nach Zylindern und die Reduktion der Schadstoffemission.

Die asynchrone Kraftstoffzufuhr wird in der Anlaßperiode und in den dynamischen Motorbetriebsarten verwendet.

Das ECM bearbeitet die Sensorsignale, ermittelt die Motorbetriebsart und berechnet die Einspritzzeit des Kraftstoffes.

Um die Kraftstoffzufuhr zu erhöhen, soll man die Impulsdauer verlängern. Um zu reduzieren - verkürzen.

Die Einspritzzeit kann man mit dem Diagnosegerät DST-2 prüfen.

Die Kraftstoffzufuhr erfolgt in einer der unten beschriebenen Betriebsarten.

Kraftstoffabschaltung

Der Kraftstoff wird in folgenden Fällen nicht zugeführt:

- die Zündung ist ausgeschaltet (das verhindert die Glühzündung);
- der Motor läuft nicht (es fehlt ein Signal vom Kurbelwellensensor);
- bei Motorbremsung;
- die Motordrehzahl überschreitet den Grenzwert (ca. 6200 U/min.).

Anlaßperiode

Beim Einschalten der Zündung schaltet das ECM über Relais die E-Kraftstoffpumpe ein, die den Kraftstoffdruck im Verteiler aufbaut.

Das ECM wertet die Signale von den Kühlmittel- und Lufttemperaturfühlern aus, um die Anlaßeinspritzimpulsdauer zu ermitteln.

Wenn die Kurbelwelle des Motors beim Anlaß zu drehen beginnt, erzeugt das ECM einen asynchronen Schaltimpuls für die Einspritzventile, dessen Impulsdauer von der Kühlmitteltemperatur abhängt. Bei den niedrigen Temperaturen steigt der Einspritzimpuls an, um die Kraftstoffmenge zu vergrößern, bei den hohen Temperaturen reduziert sich die Impulsdauer. Das heißt also die Voreinspritzung und dient zur Beschleunigung des Motoranlasses. Dann wird die synchrone Kraftstoffzufuhr durchgeführt.

Die Einspritzventile werden paarweise eingeschaltet: zuerst die Einspritzventile des 1. Zylinderpaares (1-4), und jede 180° der Kurbelwellenumdrehung - die Einspritzventile des 2. Zylinderpaares (2-3) usw. Jedes Einspritzventil wird also einmal pro Kurbelwellenumdrehung eingeschaltet, d.h. zweimal in einem Arbeitsspiel des Motors.

Das System läuft im Anlaßbetrieb weiter, bis eine bestimmte Motordrehzahl erreicht wird (die Solleerlaufdrehzahl), die von der Kühlmittel- und Lufttemperatur abhängt.

ACHTUNG. Beim Motorstart soll die Motordrehzahl beim Durchstarten min. 80 U/min. erreichen, die Bordnetzspannung im Fahrzeug darf dabei den Wert 6V nicht unterschreiten.

Nach dem Anlaß werden die Einspritzventile der Reihe nach jede 180° der Kurbelwellenverdrehung gem. Arbeitsfolge der Zylinder (1-3-4-2) eingeschaltet. Jedes Einspritzventil wird also einmal pro zwei Kurbelwellenverdrehungen geschaltet.

Kraftstoffzufuhr im offenen Regelkreis

Nach dem Motorstart, und bis die Bedingungen für die Kraftstoffzufuhr im geschlossenen Regelkreis erfüllt werden, mißt das ECM den Kraftstoff im offenen Regelkreis zu. Im offenen Regelkreis wird die Impulsdauer durch ECM ohne Berücksichtigung des LS1-Signals berechnet. Die Berechnung basiert auf den Signalen, die von den Kurbelwellensensor, Luftmassenmesser, KTF und DKS kommen.

Vollstanreicherung

Das ECM überwacht das DKS-Signal sowie die Motordrehzahl, um den Zeitpunkt festzustellen, wann der Motor die max. Leistung erreichen soll.

Um die max. Leistung zu erreichen, benötigt man ein fetteres Luft-Kraftstoff-Gemisch, was durch die Verlängerung der Einspritzimpulsdauer erzielt wird.

Abschaltung der Kraftstoffzufuhr bei Motorbremsung

Bei Motorbremsung mit völlig geschlossener Drosselklappe, eingelegtem Gang und eingerückter Kuppelung wird der Kraftstoff nicht eingespritzt.

Die Parameter dieser Betriebsart können mit dem Diagnosegerät DST-2 beobachtet werden.

Die Schubabschaltung bei Motorbremsung und die Wiedereinschaltung werden nach folgenden Parametern geregelt :

- Kühlmitteltemperatur;
- Motordrehzahl;
- Fahrgeschwindigkeit;
- Drosselklappenwinkel;
- Belastung.

Bordnetzspannungskorrektur

Bei der niedrigen Bordnetzspannung dauert die Energiespeicherung in den Zündspulen des Zündmoduls langsamer und die mechanische Bewegung des elektromagnetischen Einspritzventils nimmt mehr Zeit in Anspruch.

Das ECM gleicht den Abfall der Bordnetzspannung aus, indem es die Energiespeichungszeit in den Zündspulen und die Impulsdauer verlängert werden.

Beim Anstieg der Bordnetzspannung werden die Energiespeichungszeit in den Zündspulen und die Impulsdauer durch ECM evtl.verkürzt.

Kraftstoffzufuhrregelung im geschlossenen Regelkreis

Das System fördert den Kraftstoff im geschlossenen Regelkreis unter der Erfüllung folgender Bedingungen:

1. LS1 hat ihre Betriebstemperatur erreicht.
2. Die Kühlmitteltemperatur überschreitet 35°C.
3. Nach dem Anlaß ist der Motor innerhalb einer bestimmten Zeit, die von der Kühlmitteltemperatur beim Anlaß abhängt, gelaufen.
4. Der Motor läuft in keiner der unten genannten Betriebsarten: Motoranlaß, Kraftstoffabschaltung, Vollast.
5. Der Motor läuft im gewissen Bereich entsprechend der Belastung.

Bei der Kraftstoffzufuhr im geschlossenen Regelkreis berechnet das ECM erstmalig die Einspritzimpulsdauer nach den Eingangssignalen dergleichen Sensoren wie im offenen Regelkreis (Grundberechnung). Der Unterschied besteht darin, daß im geschlossenen Regelkreis das ECM das LS-Signal zur Korrektur der Impulsdauer verwendet, um den maximalen Wirkungsgrad des Abgasreinigers zu erreichen.

Es gibt 2 Arten von Kraftstoffangleichung - laufende und im Lernverfahren. Die erste Angleichung (laufende) wird nach der LS1-Anzeige berechnet und kann

sich relativ schnell ändern. Damit können laufende Abweichungen der Gemischzusammensetzung von der stöchiometrischen ausgeglichen werden. Die zweite Angleichung des Kraftstoffes (Memory-Kraftstoffangleichung) wird für jeden Parametersatz «Umdrehungen - Belastung» auf Grund der laufenden Korrektur berechnet und ändert sich relativ langsam.

Die laufende Korrektur wird bei jeder Ausschaltung der Zündung vernullt. Die Memory-Kraftstoffangleichung wird im ECM-Speicher solange gespeichert, bis die Batterie abgeklemmt wird.

Die Aufgabe der Memory-Kraftstoffangleichung ist der Ausgleich der Abweichungen des Luft-Kraftstoff-Gemisches vom stöchiometrischen, die auf die Streuung verschiedener Kennwerte der Motorsteuerung, Bauleranzen bei der Produktion der Motoren, sowie Veränderungen der Motorparameter beim Betrieb (Verschleiß, Verkokung usw.) zurückzuführen sind.

Um die aufgetretenen Abweichungen genauer auszugleichen, ist der Motorbetrieb in 4 Kennlernbereiche aufgeteilt:

- Leerlauf;
- hohe Drehzahl bei der niedrigen Belastung;
- Teilbelastungen;
- hohe Belastungen.

Beim Motorbetrieb in einem der Bereiche wird die Korrektur der Einspritzimpulsdauer nach der bestimmten Logik solange durchgeführt, bis die vorhandene Gemischzusammensetzung ihren optimalen Wert erreicht.

Wenn der Motor in einem der oben genannten Betriebsbereiche abgestellt wurde, wird der Lehrvorgang in diesem Betriebsbereich unterbrochen und im ECM-Speicher (RAM) wird der letzte Korrekturwert gespeichert. Das gleiche gilt für alle Lehrbereiche.

Die sich auf solche Weise ergebenden Korrekturwerte kennzeichnen den bestimmten Motor und erzeugen die Einspritzimpulsdauer beim Systembetrieb im offenen Regelkreis und bei Start, ohne sich dabei zu ändern.

Der Korrekturwert, bei dem die Kraftstoffzufuhr im geschlossenen Regelkreis entfällt, beträgt 1 (bei der Memory-Kraftstoffangleichung im Leerlauf ist dieser Wert: 0). Jede Abweichung von 1(0) weist drauf hin, daß die Funktion der Kraftstoffzumessung im geschlossenen Regelkreis die Einspritzimpulsdauer ändert. Wenn der Korrekturwert für die Kraftstoffzufuhr im geschlossenen Regelkreis höher als 1(0) ist, wird die Einspritzimpulsdauer verlängert, d.h. die Kraftstoffzufuhr steigt. Wenn der Korrekturwert für die Kraftstoffzufuhr im geschlossenen Regelkreis kleiner als 1(0), so wird die Einspritzimpulsdauer verkürzt, d.h. die Kraftstoffzufuhr reduziert sich. Der Grenzbereich für die Wertkorrektur der Kraftstoffzumessung und die Memory-Kraftstoffangleichung liegt bei $1 \pm 0,25$ ($\pm 0,45$).

Das Überschreiten des Regelbereiches in Richtung des fetteren oder mageren Gemisches deutet auf einen Fehler entweder im Motor oder in der Motorsteuerung (Kraftstoffdruckabweichung, Luftsog, undichte Abgasanlage usw.).

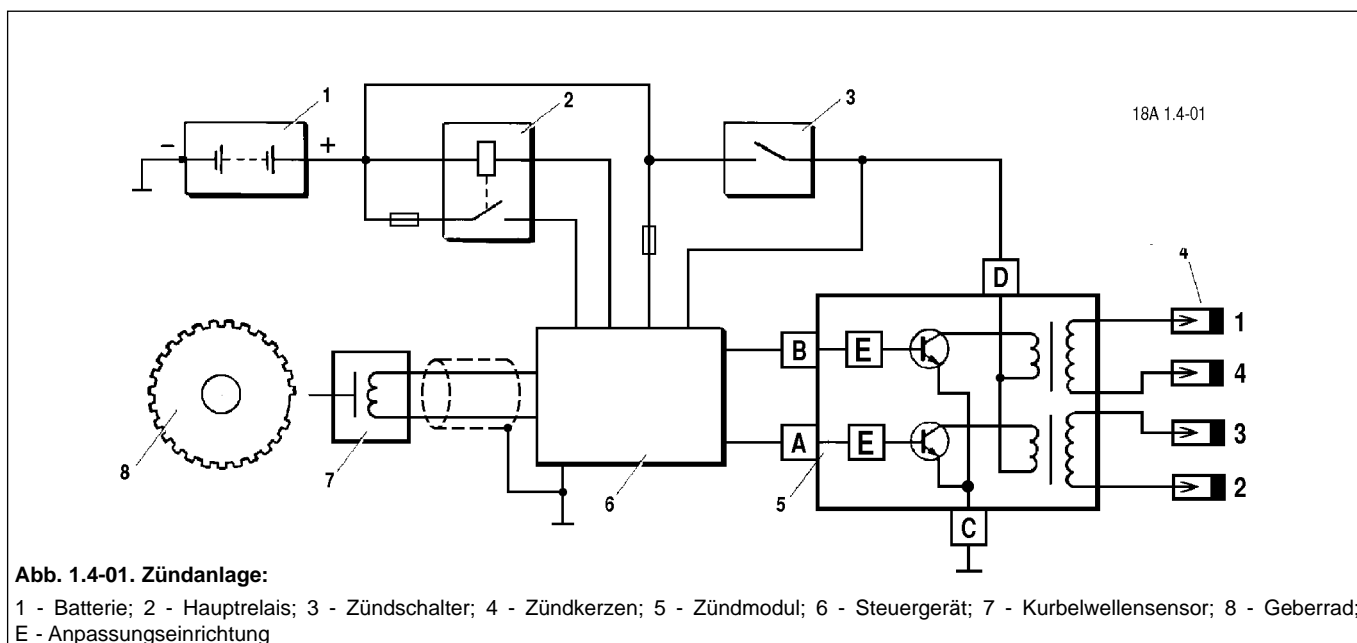
Die Memory-Kraftstoffangleichung an den mit Abgasreiner ausgerüsteten Fahrzeugen erstreckt sich für die gesamte Laufzeit des Fahrzeuges und sorgt für die Einhaltung der strengen Abgasnormen.

Beim Abklemmen der Batterie werden die Korrekturwerte vernullt und der Lehrvorgang beginnt unter der weiteren Erfüllung der Bedingungen für Kraftstoffzufuhrregelung im geschlossenen Regelkreis von Anfang an.

1.4. Zündanlage

Allgemeine Beschreibung

In der Zündanlage (Abb. 1.4-01) kommt ein Zündmodul zum Einsatz, das aus einem elektronischen Zwei-Kanal-Schaltgerät und zwei Zweifunkenzündspulen besteht. Die Zündanlage enthält keine rotierenden Teile und ist daher wartungsfrei. Sie ist auch nicht verstellbar, weil die Zündung vollelektronisch angesteuert wird.



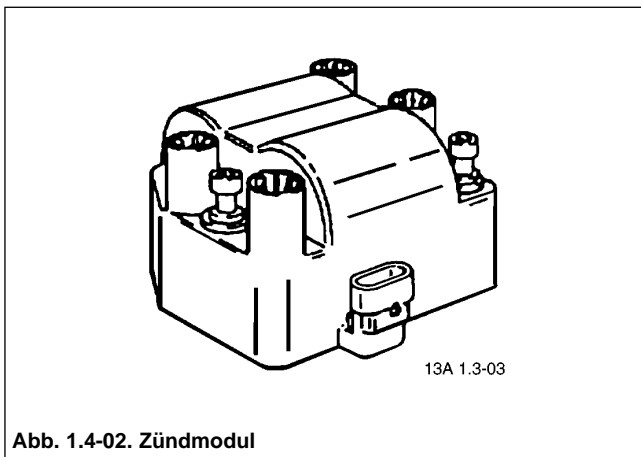


Abb. 1.4-02. Zündmodul

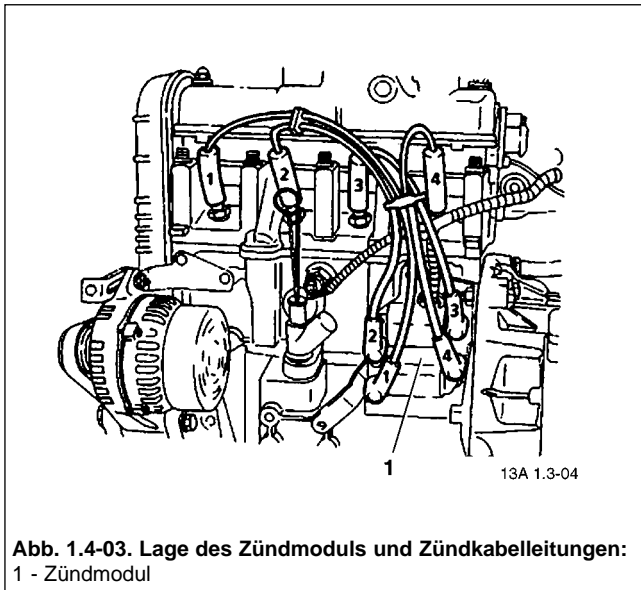


Abb. 1.4-03. Lage des Zündmoduls und Zündkabelleitungen:
1 - Zündmodul

Der Zündzeitpunkt wird durch ECM angesteuert, das die Information über den Motorbetriebsbereich bearbeitet, die von den Sensoren der Motorsteuerung kommt.

In dieser Zündanlage kommt eine «überschüssige Funkenverteilung» zum Einsatz. Die Motorzylinder sind 1-4 und 2-3 gepaart. Die Funken entstehen in beiden Zylindern gleichzeitig: in dem Zylinder, wo der Kompressiontakt endet (Zündfunke), und in dem Zylinder, wo der Auspufftakt stattfindet (Stützfunkte).

Da der Strom immer in der gleichen Richtung in den primären und sekundären Wicklungen fließt, erfolgt die Zündung einer Kerze immer von der mittleren zur seitlichen Elektrode, und der anderen - von der seitlichen zur mittleren Elektrode.

Zündmodul

Der Zündmodul (Abb. 1.4-02 und 1.4-03) enthält zwei Zündspulen und zwei leistungsfähige Transistorventile zum Einschalten der primären Wicklungen der Zündspulen.

Der Zündmodul hat vier folgende Zündkreise (siehe Abb. 1.4-01):

Speisekreis

Die Bordnetzspannung des Fahrzeuges gelangt vom Zündschalter zur «D»-Klemme des Zündmoduls.

Massekreis

Der Massekreis verbindet die Stirnseite des Zylinderkopfes und die «C»-Klemme des Zündmoduls.

Zündkreis für Zylinder 1 und 4

Das Steuergerät gibt das Zündsignal an die «B»-Klemme des Zündmoduls aus. Dieses Signal wird zum Einschalten der primären Wicklung der Zündspule, die die Hochspannung auf den Zündspulen der Zylinder 1-4 erzeugt, verwendet.

Zündkreis für Zylinder 2 und 3

Das Steuergerät gibt das Zündsignal an die «A»-Klemme des Zündmoduls aus. Dieses Signal wird zum Einschalten der primären Wicklung der Zündspule, die die Hochspannung auf den Zündspulen der Zylinder 2-3 erzeugt, verwendet.

Bei einer Störung in einem der Zündmodulelemente ist der Zündmodul komplett auszutauschen.

Ausbau des Zündmoduls

1. Die Zündung ausschalten.
2. Die Kabelbaum-Steckverbindung vom Zündmodul trennen.
3. Die Zündkabel lösen.
4. Die Befestigungsmuttern lösen und den Zündmodul ausbauen.

Einbau des Zündmoduls

1. Den Zündmodul auf den Motor setzen und mit den Befestigungsmuttern (Anzugsmoment 7...9 N•m) anziehen.
2. Die Zündkabel anschließen.
3. Die Kabelbaum-Steckverbindung anschließen.

Klopfregelung

Zur Vermeidung der Beschädigungen der inneren Motorteile wegen des Dauerklopfens korrigiert die Motorsteuerung den Vorsteuerzündwinkel.

Zur Erfassung des Klopfens ist ein Klopfsensor im System vorhanden, siehe Abschnitt 1.1.

Das ECM wertet das Signal dieses Klopfensors aus und verstellt den Vorsteuerzündwinkel nach dem speziellen Regel-Algorithmus beim Klopfen, das sich durch die Erhöhung der Amplitude der Motorschwingungen im bestimmten Frequenzbereich auszeichnet.

Der Vorsteuerzündwinkel wird für jeden Zylinder einzeln geregelt, d.h. es wird erfasst, welcher Zylinder klopft, und der Vorsteuerzündwinkel wird nur für diesen Zylinder reduziert.

Beim defekten Klopfsensor wird im Steuergerät ein entsprechender Fehlercode gespeichert und die Kontrollampe der Fehleranzeige schaltet ein. Außerdem verstellt das ECM (von der Motorbetriebsart abhängig) den min. Vorsteuerzündwinkel, der das Klopfen ausschließt.

1.5. Klimaanlage

Die Klimaanlage umfaßt folgende Komponenten: Taktschalter, Hoch-/Niederdruckschalter, Kühlsystem-Thermoschalter, Relais für Kompressorkupplung, Steuerrelais, Kondensator-Gebläse-Relais, Gebläse-Schalter, Kompressor und Schalter im Armaturenbrett.

Das Steuergerät überwacht das Eingangssignal für das Einschalten der Klimaanlage. Dieses Eingangssignal informiert das Steuergerät davon, daß die Klimaanlage vom Fahrer eingeschaltet wurde. Das Signal kommt zum Steuergerät vom Schalter im Armaturenbrett über mehrere temperatur-und druck-abhängige Schalter.

Wenn das Steuergerät den Abruf für Klimaanlage bekommt, regelt es die Stellung des Leerlaufreglers, um die zusätzliche vom Kompressor erzeugte Motorbelastung auszugleichen. Dann wird das Steuerrelais der Kompressor-Kupplung eingeschaltet, indem das ECM die Relaispule gegen Masse schließt. Die Kontakte des Relais werden geschlossen und der Strom fließt über diese, um die Kompressor-Kupplung einzuschalten.

Beim Einschalten der Klimaanlage steigt der Leerlauf automatisch an, um die Lasterhöhung auszugleichen. Beim geheizten Motor darf der Leerlauf 900 U/min nicht überschreiten.

Der Kompressor wird unter folgenden Bedingungen eingeschaltet:

- es gibt einen Abruf zum Einschalten der Klimaanlage;
- nach dem Motoranlaß sind mind. 5 Sek. vergangen;
- die Drosselklappe ist max. bis auf 68% geöffnet;
- Bordnetzspannung beträgt max. 16,5 V.

1.6. Kühlgebläse

Das ECM steuert das Relais an, das die Kühlgebläse einschaltet (Abb. 1.6- 01). Das Kühlgebläse kann nur beim laufenden Motor eingeschaltet werden. Das Kühlgebläse wird je nach der Motortemperatur ein- und ausgeschaltet.

Das Kühlgebläse wird eingeschaltet, wenn die Kühlmitteltemperatur 105 °C überschreitet.

Das Kühlgebläse wird ausgeschaltet, wenn die Kühlmitteltemperatur 101 °C unterschreitet oder nach dem Abstellen des Motors.

Das Gebläse arbeitet unabhängig von der Kühlmitteltemperatur bei eingeschaltetem Kompressor.

Wenn die Fehlercodes für Kühlmitteltemperaturfühler auftreten, läuft das Kühlgebläse bis zum Löschen der Codes oder bis zum Abstellen des Motors.

1.7.

Kurbelgehäuseentlüftung

Die Kurbelgehäuseentlüftung (Abb. 1.7-01) sorgt für die Absaugung der Kurbelgehäusegase. Zum Unterschied von anderen Kurbelgehäuseentlüftungen wird im System mit der Multi-Point-Einspritzung die Atmosphärenluft dem Gehäuse nicht zugeführt.

Das Entlüftungssystem hat drei Schläuche. Der 1. Schlauch hat einen grossen Durchmesser. Durch diesen Schlauch werden die Kurbelgehäusegase in den Ölabscheider gelangen (siehe Abb.1.7-01).

Der 2. und 3. Schläuche (des 1. und 2. Kreises) sind zwei Zusatzschläuche (der eine hat einen kleinen Durchmesser, der andere - einen grossen). Durch diese Schläuche werden die Kurbelgehäusegase, die den Ölabscheider schon passiert haben, über den Drosselklappenstutzen in den Brennraum gelangen. Der Ölabscheider ist am Deckel des Zylinderkopfes angeordnet.

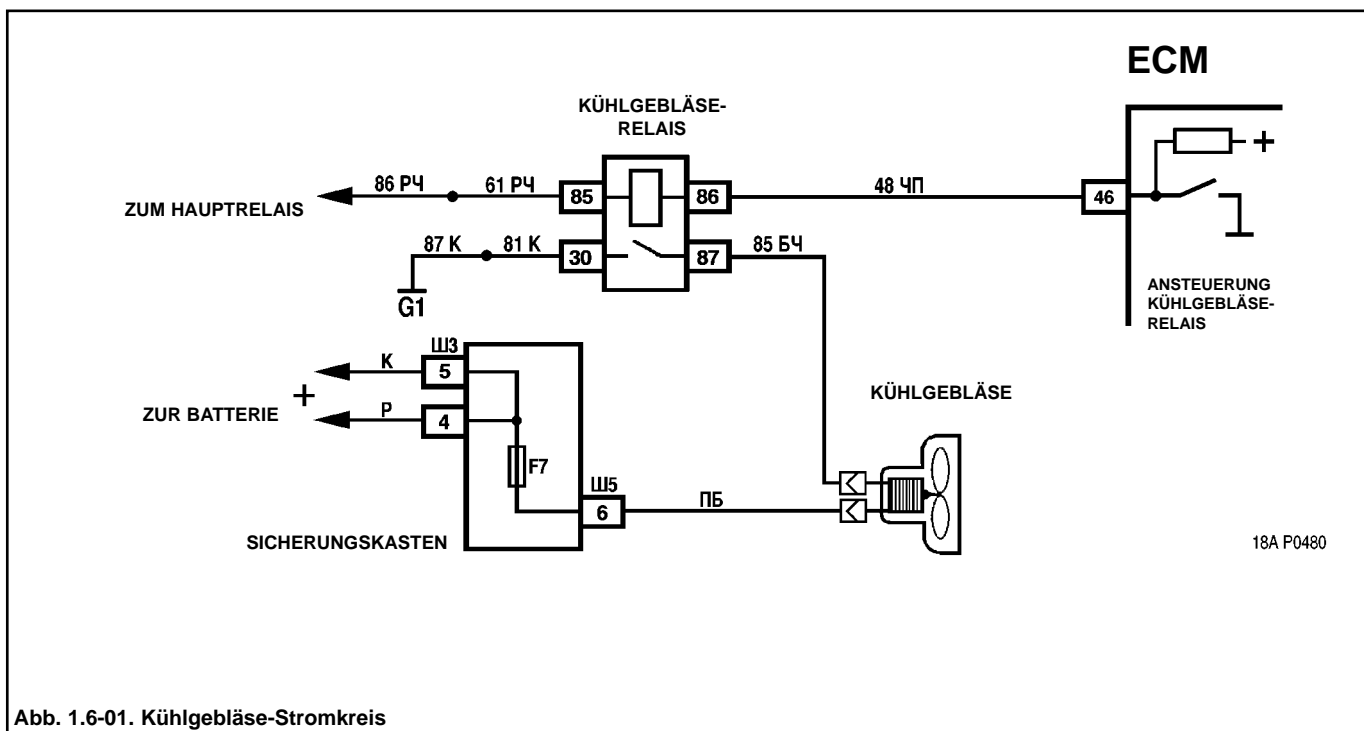


Abb. 1.6-01. Kühlgebläse-Stromkreis

1.8. Luftansaugsystem

Luftfilter

Das Luftfilter ist vorne im Motorraum eingebaut und auf den Gummilagerungen 6 (Abb. 1.8-01) befestigt. Der Papierfiltereinsatz hat eine große Filterfläche.

Die Frischluft wird über einen unter dem Luftfiltergehäuse liegenden Luftentnahmestutzen angesaugt. Danach strömt die angesaugte Luft durch Filtereinsatz des Luftfilters, Luftmassenmesser, Saugrohrschauch und Drosselklappenstutzen.

Nach dem Drosselklappenstutzen strömt die Luft in die Kanäle des Sammel- und Saugrohres und anschließend in den Zylinderkopf und die Zylinder.

Austausch des Filtereinsatzes

1. Die Befestigungsschrauben lösen und den Filterdeckel mit dem Luftmassenmesser und dem Ansaugrohrschauch zusammen anheben.
2. Den Filtereinsatz gegen einen neuen austauschen, wobei seine Falten den Pfeilen in der unteren Filterhalbschale parallel sein sollen.
3. Den Filterdeckel aufsetzen und befestigen.

Ausbau des Luftfilters

1. Die Befestigungsschrauben lösen und den Luftmassenmesser vom Luftfilter abschrauben.
2. Drei Gummilager, mit denen das Filter an die Karosse befestigt wird, mit dem Messer abschneiden und das Luftfilter ausbauen.

Einbau des Luftfilters

1. Neue Gummilager des Luftfilters in die Karossenbohrungen einsetzen.
2. Das Luftfilter auf diese Gummilager aufsetzen.
3. Den Luftmassenmesser mit dem Ansaugrohrschauch zum Luftfilter mit den Schrauben befestigen.

Drosselklappenstutzen

Der Drosselklappenstutzen (Abb. 1.8-02) der Multi-Point-Einspritzanlage ist am Sammelrohr 1 (Abb. 1.8-

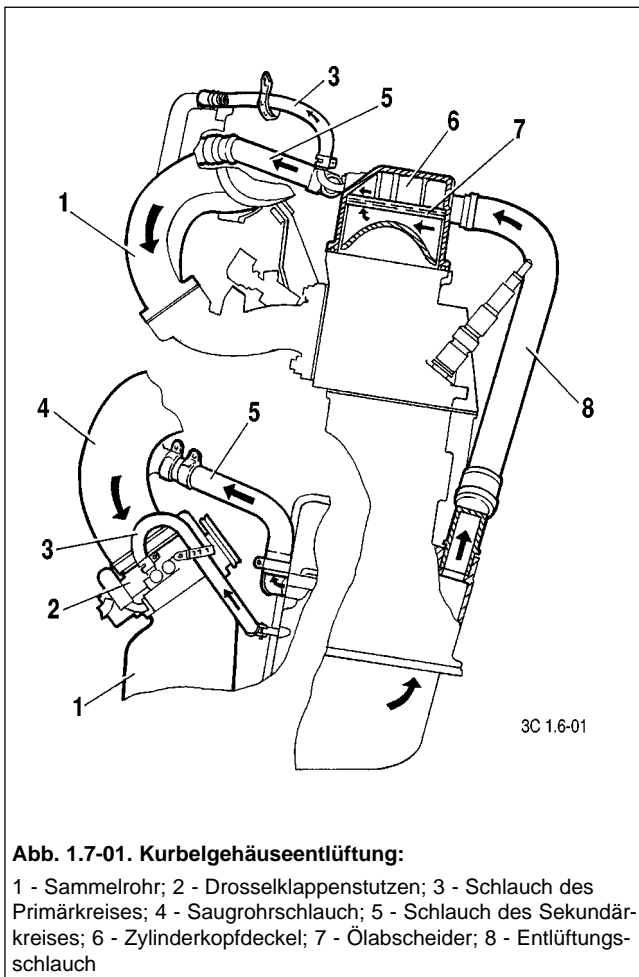


Abb. 1.7-01. Kurbelgehäuseentlüftung:

1 - Sammelrohr; 2 - Drosselklappenstutzen; 3 - Schlauch des Primärkreises; 4 - Saugrohrschauch; 5 - Schlauch des Sekundärkreises; 6 - Zylinderkopfdeckel; 7 - Ölabscheider; 8 - Entlüftungsschlauch

Der erste Kreis hat eine kalibrierte Öffnung (Düse) im Drosselklappenstutzen. Ein dünner Schlauch verbindet den Ölabscheider mit der Düse. Der grössere Schlauch (Schlauch des 2. Kreises) verbindet den Ölabscheider mit dem Saugrohrschauch (Vordrosselraum).

Im Leerlaufbetrieb werden alle Kurbelgehäusegase über die Düse des Primärkreises (dünner Schlauch) zugeführt. In diesem Betrieb entsteht im Saugrohr ein hoher Unterdruck und die Kurbelgehäusegase werden in den Hinterdrosselraum effektiv abgesaugt. Das Volumen der abgesaugten Abgase wird durch die Düse eingeschränkt, damit der Leerlaufmotorbetrieb nicht gestört wurde.

Bei Last, wenn die Drosselklappe teilweise oder voll geöffnet ist, strömt nur eine geringe Gasmenge über die Düse des Primärkreises. In diesem Fall wird der Großteil dieser Gase über den Sekundärkreis (größerer Schlauch) dem Saugrohrschauch vor dem Drosselklappenstutzen zugeführt und danach im Brennraum verbrannt.

Störungen und deren Folgen

Eine verstopfte Düse im Drosselklappenstutzen oder verstopfte Schläuche können folgendes verursachen:

- die Erhöhung der Normtaktschritte am Leerlaufregler;
- Ölleckage;
- Verölen des Luftmassenmessers und Luftfilters;
- Ölschlamm im Motor.

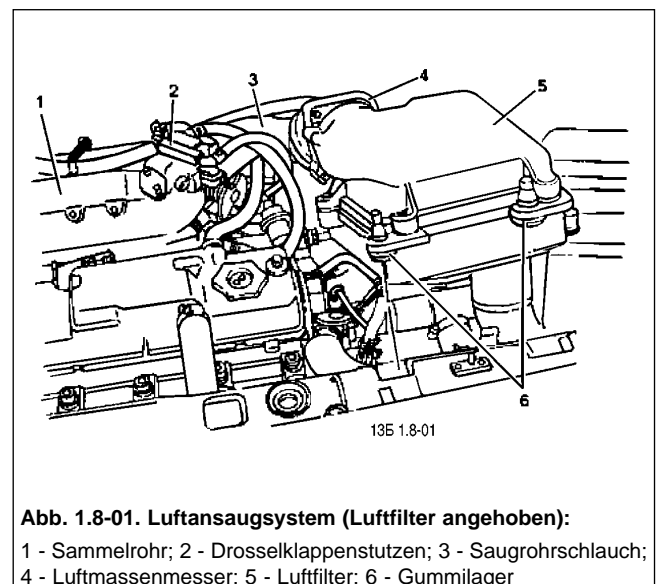


Abb. 1.8-01. Luftansaugsystem (Luftfilter angehoben):

1 - Sammelrohr; 2 - Drosselklappenstutzen; 3 - Saugrohrschauch; 4 - Luftmassenmesser; 5 - Luftfilter; 6 - Gummilager

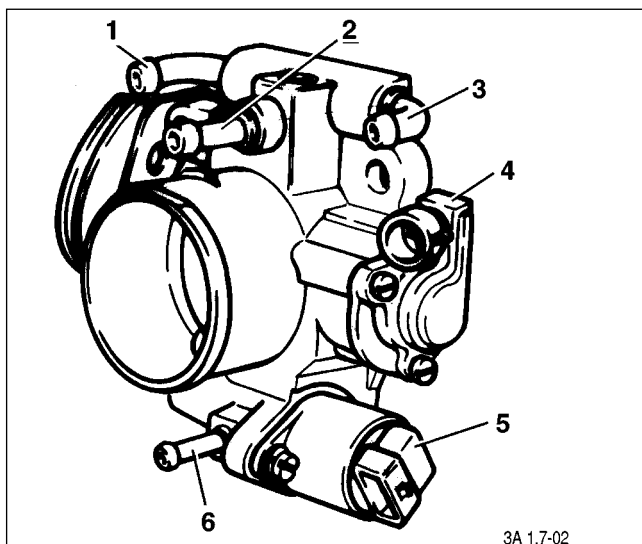


Abb. 1.8-02. Drosselklappenstutzen, komplett:

1 - Kühlmittel-Zulaufstutzen; 2 - Kurbelgehäuse-Entlüftungsstutzen im Leerlauf; 3 - Kühlmittel-Rücklaufstutzen; 4 - Drosselklappenschalter; 5 - Leerlaufregler; 6 - Regenerierstutzen des Aktivkohle-Behälters

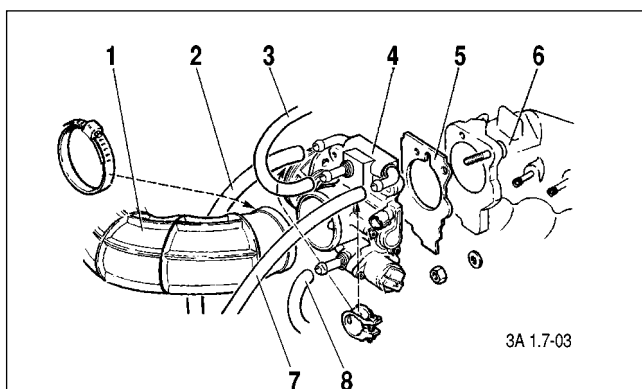


Abb. 1.8-03. Ausbau des Drosselklappenstutzens:

1 - Saugrohrschlauch; 2 - Kühlmittelzufuhr; 3 - Kurbelgehäuse-Entlüftungsschlauch; 4 - Drosselklappenstutzen; 5 - Dichtung; 6 - Sammelrohr; 7 - Kühlmittelrücklauf; 8 - Aktivkohle-Behälter-Regenerierschlauch

01) befestigt. Er mißt die Luftmenge zu, die in das Saugrohr kommt. Die Drosselklappe, die mit dem Gaspedalantrieb gekoppelt ist, regelt die Zuluft in den Motor.

Der komplette Drosselklappenstutzen besteht aus dem Drosselklappenschalter und dem Leerlaufregler. Im Strömungsteil des Drosselklappenstutzens (hinter der Drosselklappe) befinden sich die Vakuumentnahmeöffnungen, die für den Betrieb der Kurbelgehäuseentlüftung im Leerlauf 2 (Abb. 1.8-02) und des Aktivkohle-Behälters des Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystems 6 (Abb. 1.8-02) erforderlich sind.

Beim Austausch des Drosselklappenschalters und des Leerlaufreglers wird der Drosselklappenstutzen vom Motor nicht ausgebaut.

Beim Austausch des Drosselklappenschalters ist eine neue Dichtung zwischen dem Drosselklappenstutzen und dem Saugrohr einzusetzen.

Ausbau des Drosselklappenstutzens

1. Die Zündung ausschalten.
2. Negatives Batteriekabel abklemmen.

3. Die Kühlflüssigkeit aus dem Kühler teilweise ablaufen lassen, um die Kühlmittelschläuche vom Drosselklappenstutzen zu lösen.

4. Den Schlauch 3 (Abb. 1.8-03) der Kurbelgehäuseentlüftung und den Regenerierschlauch 8 des Aktivkohle-Behälters lösen.

5. Die Leitungen vom Leerlaufregler und DKS abziehen.

6. Den Schlauch 1 des Saugrohres abziehen.

7. Die Zu- und Ablaufleitungen für Kühlmittel lösen.

8. Den Drosselklappenzug abziehen.

9. Die Befestigungsmuttern des Drosselklappenstutzens lösen und den zusammen mit der Dichtung rausnehmen.

Nach dem Ausbau des Drosselklappenstutzens muß man vorsichtig sein, um die Drosselklappe oder die abgedichteten Oberflächen nicht zu schädigen.

Reinigung des Drosselklappenstutzens

Der Strömungsteil und die Drosselklappe des Drosselklappenstutzens können im Fahrzeug mit der Reinigungsflüssigkeit für den Vergaser und den Lappen gereinigt werden.

Es ist verboten, die Reinigungsflüssigkeit mit Methyläthylketongehalt zu gebrauchen. Das ist ein sehr aggressives Lösungsmittel, das sich für solche Anwendungen nicht eignet.

Die Metallteile des Drosselklappenstutzens können gereinigt werden, indem sie nach dem Ausbau in die kalte Reinigungsflüssigkeit eingetaucht werden.

Um die Schäden auszuschließen, dürfen die Lösungs- oder Reinigungsmittel mit DKS und LLR nicht in Berührung kommen.

Beim Entfernen der Dichtreste von der Oberflächen soll man vorsichtig vorgehen, damit die abgedichteten Flächen nicht beschädigt werden.

Einbau des Drosselklappenstutzens

1. Den Drosselklappenstutzen mit der neuen Dichtung einbauen und mit den Muttern befestigen (Anzugsmoment 15...23 N•m).

2. Den Drosselklappenzug anschließen und sich überzeugen, daß seine Funktion in Ordnung ist - beim Loslassen aus der weitgeöffneten Stellung schließt die Drosselklappe völlig, ohne Klemmung.

3. Die Kühlmittelleitungen anschließen.

4. Den Saugrohrschlauch anschließen und mit der Schelle befestigen.

5. Die Kabel an LLR und DKS anschließen.

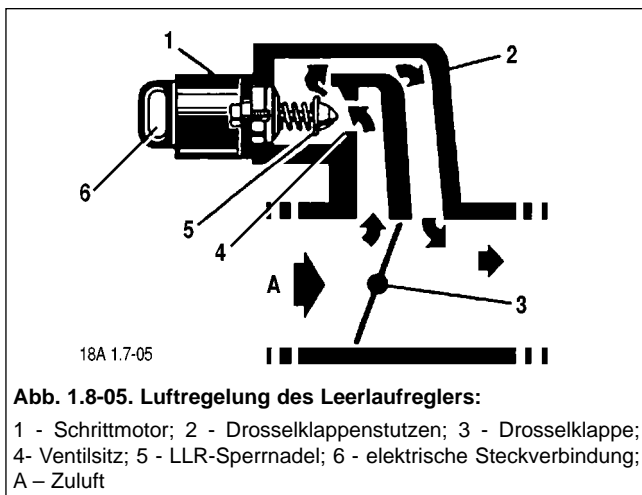
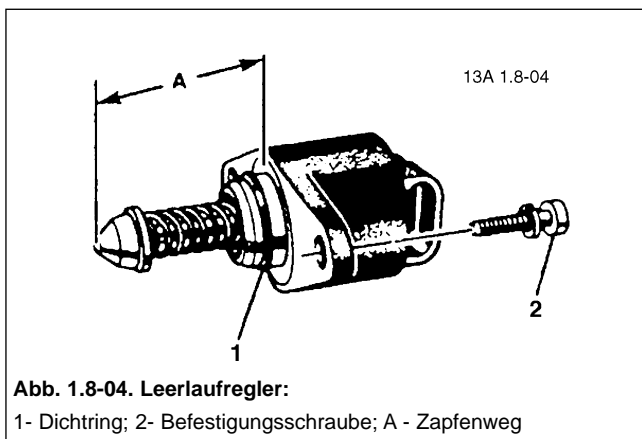
6. Den Kurbelgehäuseschlauch anschließen.

7. Den Regenerierungsschlauch des Aktivkohle-Behälters anschließen.

8. Das Kühlmittel in das Kühlsystem einfüllen.

9. Negatives Batteriekabel anschließen.

ACHTUNG. Nach dem Einbau des Drosselklappenstutzens ist keine Einstellung des Leerlaufreglers notwendig. Das ECM setzt den Leerlaufregler in die Ausgangsposition beim normalen Fahrbetrieb des Fahrzeuges ein.



Leerlaufregler (LLR)

Das Steuergerät steuert die Motordrehzahl im Leerlaufbetrieb an. Als Stellglied wird der Leerlaufregler (LLR) (Abb. 1.8-04) eingesetzt. Er besteht aus dem Zapfenventil mit der kegelförmigen Sperrnadel, die der Schrittmotor verstellt.

Der LLR sitzt in einem Luftkanal als Bypass zum Drosselklappenstutzen. Der LLR stellt die Motordrehzahl im Leerlauf bei der geschlossenen Drosselklappe entsprechend dem Belastungswert des Motors ein, indem er die an der geschlossenen Drosselklappe vorbeiströmende Luftmenge steuert.

Die LLR-Funktion ist auf Abb. 1.8-05 dargestellt. Um die Leerlaufdrehzahl zu erhöhen, öffnet das ECM das LLR-Ventil, wobei die an der Drosselklappe vorbeiströmende Luftmenge steigt. Um die Leerlaufdrehzahl zu reduzieren, schließt das ECM das Ventil, dementsprechend wird auch die an der Drosselklappe vorbeiströmende Luftmenge reduziert.

In der bis zum Sitz ausgefahrenen Sperrnadelposition (Null Schritte des Schrittmotors) wird die an der Drosselklappe vorbeiströmende Luftmenge gesperrt. In der eingefahrenen Sperrnadelposition steht der Luftverbrauch im direkten Verhältnis zur Schrittzahl des Schrittmotors in der völlig ausgefahrenen Sperrnadelposition.

Das Diagnosegerät DST-2 liest vom ECM den LLR-Zustand als die Schrittzahl von der völlig ausgefahrenen Sperrnadelposition ab.

Der über ECM gesteuerte LLR erhöht oder reduziert die Leerlaufdrehzahl je nach dem Motorbetrieb.

Neben der Leerlaufdrehzahlregelung leistet die LLR-Steuerung den Beitrag bei der Reduzierung der Abgasemissionen. Wenn sich die Drosselklappe beim Motorbremsen schnell schließt, sorgt der LLR dafür, daß die an der Drosselklappe vorbeiströmende Luftmenge steigt, wodurch das magere Luft-Kraftstoff-Gemisch erzeugt wird. Dadurch werden die bei schnell schließender Drosselklappe auftretenden Abgasemissionen reduziert.

Ausbau des Leerlaufreglers

1. Die Zündung ausschalten.
2. Die Leitungen vom Leerlaufregler abklemmen.
3. Die LLR-Befestigungsschrauben lösen und den LLR ausbauen.

ACHTUNG. Es ist verboten, das LLR-Ventil zu ziehen oder drauf zu drücken. Dies kann zur Beschädigung der Zähne des Schneckenantriebs führen.

Es ist verboten, den Leerlaufregler ins Lösungs- oder Reinigungsmittel einzutauchen.

Reinigung und Prüfung des Leerlaufreglers

Die O-Ring-Dichtfläche des Leerlaufreglers, den Ventilsitz und den Luftkanal reinigen.

Zur Entfernung der Ablagerungen sollen die Reinigungsmittel für die Vergaser und die Bürsten verwendet werden. Bei den größeren Ablagerungen im Luftkanal soll der Drosselklappenstutzen zur einwandfreien Reinigung ausgebaut werden.

Es darf kein Reinigungsmittel mit Methyläthylketongehalt verwendet werden, da dieses zu aggressiv ist und sich für solche Anwendungen nicht eignet.

Glänzende Punkte am Ventil oder Ventilsitz sind normal und zeugen nicht von der Exzentrizität oder Verformung des Ventilzapfens.

Überzeugen Sie sich, daß Anschnitte, Risse oder O-Ringdeformation nicht vorhanden sind. Gegebenfalls tauschen Sie den Ring aus.

Einbau des Leerlaufreglers

Beim Einbau des neuen Leerlaufreglers soll man den Abstand A (Abb. 1.8-04) zwischen dem Zapfenende des LLR-Ventils und dem Montageflansch ausmessen.

Ist der Abstand grösser als 23 mm, soll man das Zapfenende mit dem LLR-Testgerät langsam einfahren.

Die Einstellung des Abstandes von 23 mm ist erforderlich, um den Anschlag des Ventils gegen den Sitz zu vermeiden und den normalen Leerlauf beim erneuten Start zu leisten.

1. Den Dichtring mit dem Motoröl schmieren.
2. Den LLR einbauen und mit den Befestigungsschrauben befestigen, die Schrauben mit dem Anzugsmoment 3...4 N•m anziehen.

ACHTUNG. Nach dem Einbau bedarf der Leerlaufregler keiner Nachstellung.

1.9. Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem

Das Kraftstoffverdunstungs - Rückhaltesystem besteht aus einem Aktivkohle-Behälter mit dem elektromagnetischen Regenerierventil und den Verbindungsleitungen.

Die Kraftstoffdämpfe aus dem Tank werden zu deren Rückhaltung beim stehenden Motor dem Aktivkohle-Behälter über den Aktivkohle-Behälterstutzen mit der Aufschrift «TANK» zugeleitet (Abb. 1.9-01).

Nachdem der Motor die vorgegebene Zeit gelaufen ist, wird der Aktivkohle-Behälter gespült (über das ECM gesteuert). Die Luft wird über den Stutzen «AIR» (Abb. 1.9-01) dem Aktivkohle-Behälter zugeführt, wo die Luft mit den Kraftstoffdämpfen gemischt und als Gemisch dem Saugrohr des Motors zur Verbrennung im Laufe des Arbeitsvorganges zugeführt wird.

Das Spülen des Aktivkohle-Behälters wird über das ECM je nach dem Motorbetrieb geregelt, indem an das Ventil die Signale mit der unterschiedlichen Impulsfrequenz gegeben werden (16 Hz, 32 Hz) .

Am Diagnosegerät DST-2 wird der Lüftfüllungsgrad des Steuersignals angegeben. Der Wert 0% bedeutet, daß der Aktivkohle-Behälter nicht gespült wird. Der Wert 100% bedeutet, daß der Aktivkohle-Behälter max. gespült wird.

Das elektromagnetische Regenerierventil wird über das ECM eingeschaltet, wenn:

- die Kühlmitteltemperatur einen bestimmten Wert überschreitet;
- der Motor nicht im Betrieb «Abschaltung der Kraftstoffzufuhr» läuft;
- das System im geschlossenen Regelkreis nach dem LS-Signal betrieben wird;
- das System funktionstüchtig ist (keine aktivierten Fehlercodes).

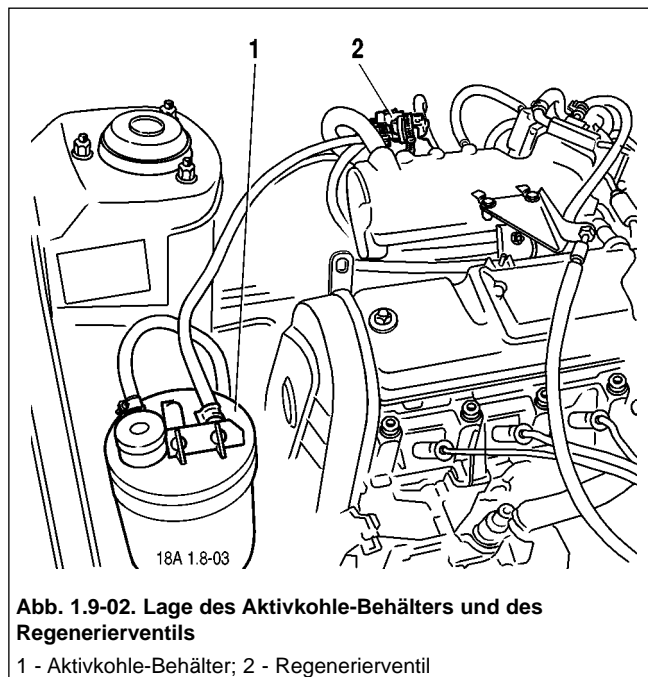
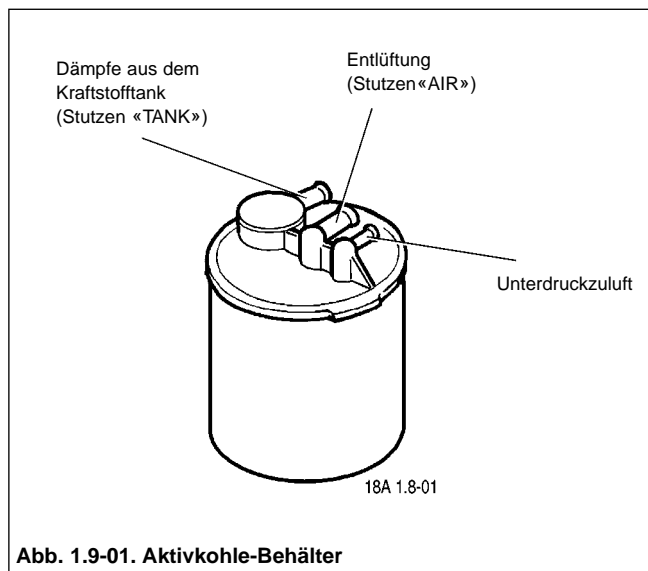
Störungen und deren Ursachen

Unruhiger Leerlauf, Motorabwürgung, zu hohe Abgasemissionen und Verschlechterung des Fahrverhaltens können durch folgendes verursacht werden:

- defektes Regenerierventil;
- defekter Aktivkohle-Behälter;
- Überfüllen (mehr als 65 gr.) des Aktivkohle-Behälters (Das Gewicht des neuen Aktivkohle-Behälters ist nicht mehr als 1,1 kg) ;
- beschädigte oder falsch angeschlossene Schläuche;
- geknickte oder verstopfte Schläuche.

Visuelle Kontrolle des Aktivkohle-Behälters und Regenerierventils

Die Schläuche und den Aktivkohle-Behälter (Abb. 1.9-02) visuell prüfen. Bei den Rissen und Schäden am Gehäuse den Aktivkohle-Behälter austauschen.



Bei der Kraftstoffleckage die Schlauchverbindungen auf Dichtheit prüfen. Bei der Kraftstoffleckage aus dem Aktivkohle-Behälter ist dieser auszutauschen.

Es ist zu prüfen, ob das elektromagnetische Ventil und die Unterdruckleitungen ordnungsgemäß angeschlossen sind.

Ausbau des Aktivkohle-Behälters

1. Die Zündung ausschalten.
2. Die Kabelbaum-Steckverbindung vom Regenerierventil abtrennen.
3. Die Schläuche vom Behälter trennen.
4. Die Befestigungsschraube und die Schelle lösen und den Behälter ausbauen.

Einbau des Aktivkohle-Behälters

1. Den Behälter mit der Schelle befestigen.
2. Die Schläuche an Behälter anschließen.
3. Die Kabelbaum-Steckverbindung anschließen.

1.10. Abgasreiniger

Um die Abgasvorschriften EURO-3 für Schadstoffgehalt im Abgas zu erfüllen, ist die katalytische Abgasnachbehandlung im Auspuffsystem erforderlich.

Der Abgasreiniger hat die Aufgabe, die Kohlenwasserstoff-, Kohlenmonoxid- und Stickoxidemissionen wesentlich abzusenken unter der Voraussetzung, daß der Verbrennungsprozeß im Motor präzise geregelt wird.

Zur Beschleunigung der Umwandlung der Kohlenwasserstoff-, Kohlenmonoxid- und Stickoxide in die unschädlichen Verbindungen besitzt der Abgasreiniger die Oxidations- und Reduktionskatalysatoren.

Als Oxidationskatalysator kommt Platin zum Einsatz. Platin trägt der Oxidation der Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxide, die im Abgas enthalten sind, in den Wasserdampf und Kohlendioxid bei.

Als Reduktionskatalysator kommt Rhodium zum Einsatz. Rhodium beschleunigt die chemische Reaktion der Reduktion der Stickoxide zum neutralen Stickstoff, einem der Luftbestandteile.

Gleichzeitig bei der Stickstoffreduktion wird Sauerstoff ausgeschieden. Zur Neutralisation der Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxide ist Sauerstoff auch erforderlich. Deshalb setzt die katalytische Wirkung die präzise Einhaltung der Bilanz des Luft-Kraftstoff-Gemisches voraus (LS1-Signal berücksichtigen).

Der zu hohe Sauerstoffgehalt im Abgas (bei der Verbrennung der mageren Gemische) behindert die Reduktion der Stickoxide. Der zu niedrige Sauerstoffgehalt im Abgas (bei der Verbrennung der fetten Gemische) behindert die Oxidation der Kohlenmonoxide und Kohlenwasserstoffe. Nur die genaue Bilanz des Luft-Kraftstoff-Gemisches kann effektive Nachverbrennung aller drei Schadstoffkomponenten gewährleisten.

Die vollständige Verbrennung des Luft-Kraftstoff-Gemisches und die höchstmögliche Nachverbrennung der o.g. Schadstoffe im Abgas wird bei dem Luft-Kraftstoff-Verhältnis 14,6...14,7:1, d.h. 14,6... 14,7 kg Luft/ 1 kg Kraftstoff erreicht.

Bei der Fahrt mit dem defekten Motor kann der Abgasreiniger infolge der Wärmespannungen (über 970 °C), denen er bei der Oxidation der überschüssigen Kohlenwasserstoffe ausgesetzt wird, außer Betrieb gehen. Bei den Wärmespannungen können die keramischen Körper des Abgasreinigers zerstört (verstopft) werden, was den Anstieg des Gegendruckes hervorrufen kann.

Eine der Ursachen des Ausfalls des Abgasreinigers kann die Verwendung des bleihaltigen Benzins sein. Das im Benzin enthaltene Tetraäthylblei kann in kurzer Zeit zur Vergiftung des Abgasreinigers führen. Somit verliert der Abgasreiniger im bedeutenden Maße seine katalytische Wirkung.

Die andere Ursache des Ausfalls des Abgasreinigers kann der Einsatz der silikonenthaltenen Dichtungen (Siliziumverbindungen) und nichtempfohlenen Motorenöle mit zu hohem Schwefel- und Phosphorgehalt sein.

Die Abgasreiniger-Diagnose wird vom ECM erfüllt, das die LS1- und LS2-Signale vergleicht (Abb. 1.1-12). Bei der bestimmten Degradation des Abgasreinigers, die die Überschreitung der Abgasvorschriften EURO-3 hervorrufen kann, formiert das ECM einen Fehlercode und schaltet die Kontrollampe ein, d.h. meldet über die Störung.

2. DIAGNOSE

2.1. Einleitung

Der Abschnitt 2 - «Diagnose» beinhaltet folgende Teile:

Allgemeine Information

Das ist die Information über Diagnoseverfahren, Sicherheitsmaßnahmen und das Diagnosegerät DST-2. Es werden auch die Schaltpläne der Motorsteuerung und die Belegung der ECM-Steckverbindungen beschrieben.

Teil «A» und Diagnosetabellen «A»

Enthält die Anfangsinformation über das Diagnoseverfahren, einschließlich die «Regelkreis-Prüfung», Diagnosetabellen für die Kontrollampe der Fehleranzeige, Maßnahmen, die getroffen werden, wenn der Motor nicht startet und sonstige allgemeine Tabellen.

Fehlercode-Tabellen

Falls bei der Regelkreis-Prüfung ein Fehlercode festgestellt wird, den das ECM gespeichert hat, so werden diese Tabellen verwendet. Wenn mehrere Fehlercodes vorliegen, ist die Diagnose mit dem Code P0560 (falsche Bordnetzspannung) oder P0562 (Bordnetzspannung ist zu niedrig) zu beginnen.

Teil «B». Symptome-Tabellen

Der Teil «B» unterstützt den Mechaniker bei der Fehlersuche, wenn der Fehlercode fehlt oder sporadisch ist. In solchen Fällen soll die Diagnose genauso mit der Regelkreis-Prüfung beginnen.

Teil «C» und Diagnosetabellen «C» (die Tabellen zur Prüfung der Motorsteuerungsbaugruppen).

Dieser Teil enthält die Information über die Prüfung und Bedienung der einzelnen Motorsteuerungselemente. Es wird auch die Information über die Kraftstoffversorgungselemente, Zündanlage usw. beschrieben.

Allgemeine Information

Die Diagnose der Motorsteuerung mit der Multi-Point- Einspritzung ist relativ einfach, wenn das Diagnoseverfahren eingehalten wird.

Diese Diagnose setzt keine speziellen Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektronik und Computer voraus. Die Grundkenntnisse in der Elektrotechnik und die Er-

fahrung bezüglich des Umgangs mit einfachen elektrischen Schaltplänen sind genug. Außerdem soll man auch mit dem digitalen Multimeter vertraut sein. Selbstverständlich soll man die Arbeitsweise des Motors kennen.

Das erste und wichtigste für die Fehlerdiagnose jedes Systems ist, das Arbeitsprinzip des Systems zu verstehen. Vor der Reparatur soll man sich klar machen, wodurch sich der normale Zustand vom defekten unterscheidet.

Es empfiehlt sich am Anfang mit dem Abschnitt 1 der Reparaturanleitung «Aufbau und Reparatur» sich vertraut zu machen, um die Funktion des Systems und der Systemelemente unter den normalen Betriebsbedingungen zu verstehen.

In den Diagnosebeschreibungen und Diagnosetabellen werden bestimmte Diagnosemittel (siehe Anlage 2) erwähnt. Diese Spezialwerkzeuge werden in bestimmten Anwendungsfällen verwendet und die Diagnosetabellen mit der Beschreibung des Diagnoseverfahrens basieren auf deren Einsatz.

Anderenfalls, wenn die empfohlenen Spezialwerkzeuge nicht benutzt werden, wird die genaue Fehlerdiagnose der Motorsteuerung beinahe unmöglich.

Was die Spezialwerkzeuge angeht, so darf man nicht vergessen, daß kein der Spezialwerkzeuge den Menschen ersetzen kann. Das Werkzeug und die Diagnosemittel können die Diagnose anstatt eines Menschen nicht durchführen und schließen die Anwendung der Diagnosetabellen und die Beschreibung des Diagnoseverfahrens nicht aus.

Man darf nicht vergessen, daß hinter der Elektronik ein Grundverbrennungsmotor steckt. Die Funktionsfähigkeit der Motorsteuerung hängt vom Zustand der mechanischen Systeme ab.

Nachstehend werden die Abweichungen erwähnt, die die Störungen hervorrufen, die irrtümlicherweise der Elektronik der Motorsteuerung zugeordnet werden können:

- niedriges Verdichtungsverhältnis;
- Unterdruckleckage;
- Durchflußeinschränkung der Abgasanlage;
- Abweichungen der Ventilsteuerzeiten, hervorgerufen durch Verschleiß der Teile und falschen Einbau;
- schlechte Qualität des Kraftstoffes;
- Nichteinhaltung der Wartungsintervalle.

2.2. Sicherheitsmaßnahmen bei der Diagnose

Bei der Durchführung der Arbeiten am Fahrzeug sind folgende Forderungen einzuhalten:

1. Vor der Demontage des Steuergerätes soll das Massekabel von der Batterie getrennt werden.
2. Der Motor darf ohne zuverlässigen Batterieanschluß nicht angelassen werden.
3. Die Batterie darf vom Bordnetz beim laufenden Motor nicht abgeschaltet werden.

4. Beim Aufladen soll die Batterie vom Bordnetz abgeschaltet werden.

5. Die Kabelbaum-Anschlüsse sollen regelmäßig geprüft werden und die Batterieklemmen immer sauber sein.

6. Die Kabelbaum-Steckverbindungen der Motorsteuerung sind so ausgelegt, daß die Kopplung nur in der bestimmten Position vorgesehen wird.

In der richtigen Position läßt sich der Stecker ohne Gewalt koppeln. Die falsche Kopplung kann die Steckverbindung, das ECM oder anderes Systemelement schädigen.

7. Die Kopplung evtl. Entkopplung der Steckverbindungen der Motorsteuerungselemente ist bei eingeschalteter Zündung nicht zuverlässig.

8. Vor dem Beginn der Schweißarbeiten sind die Kabel von der Batterie und die Steckverbindung vom ECM zu trennen.

9. Um die Korrosion der Anschlüsse bei der Motorreinigung mit Wasser unter dem Druck auszuschließen, soll es vermieden werden, den Spray auf die Systemelemente zu richten.

10. Um die Fehler und Schäden der intakten Bauteile auszuschließen, dürfen nur die in den Diagnosetabellen angeführten Kontroll- und Meßgeräte verwendet werden.

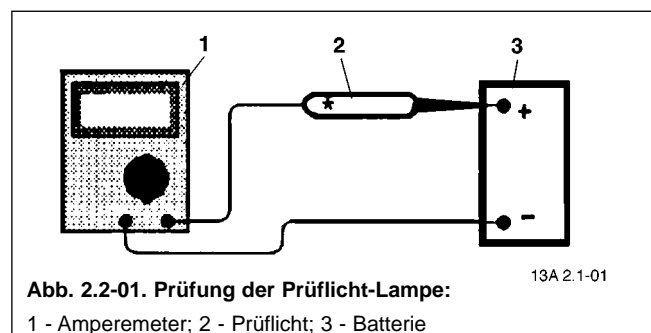
11. Die Spannung soll mit dem digitalen Voltmeter mit dem Nennwiderstand 10 MOhm gemessen werden.

12. Wenn das Prüflicht mit der Kontrollampe empfohlen wird, darf nur die Lampe mit der niedrigen Wattstärke (max. 4 Watt) verwendet werden. Es dürfen keine Lampen mit der höheren Wattstärke, z.B. Scheinwerfer, verwendet werden. Ist die Wattstärke der Lampe unbekannt, so kann man selbständig feststellen, ob die Lampe für die Prüfung des ECM-Regelkreises geeignet ist.

Dazu soll man ein präzises Amperemeter (Digitalmultimeter mit dem niedrigen Widerstand) mit dem Prüflicht in Reihe schalten und die Batteriespannung am Regelkreis "Lampe – Amperemeter" anlegen (Abb. 2.2-01).

Zeigt das Amperemeter den Strom kleiner als 0,25 A (250 mA) an, eignet sich die Lampe. Zeigt das Amperemeter den Strom über 0,25 A, eignet sich die Lampe nicht zum Gebrauch.

13. Die in der Motorsteuerung eingebauten elektronischen Bauelemente sind gegen die elektrostatischen Entladungen empfindlich, darum soll man beim Umgang mit denen vorsichtig sein.



ACHTUNG. Um die Schäden durch die elektrostatische Entladung zu vermeiden, ist es verboten, das ECM-Metallgehäuse auszubauen und die Kontaktstifte der Steckverbindungen zu berühren.

2.3. Allgemeine Beschreibung der Diagnose

Die Diagnosetabellen und die Beschreibung der Funktionsprüfung aus vorliegender Anleitung haben die Aufgabe, die Fehler im Regelkreis oder am Systemelement zu ermitteln. Bei der Fehlersuche wird die auf dem Ausscheidungsverfahren aufgebaute Logik verwendet.

Beim Betrieb überwacht das ECM ständig die Bauelemente und Steuerfunktionen der elektronischen Motorsteuerung durch laufende Eigendiagnose. Diese Diagnosemöglichkeiten werden durch die einzelnen Diagnoseverfahren aus dieser Anleitung ergänzt.

Die aufgetretenen Fehler werden durch das Einschalten der Kontrolllampe angezeigt.

Im Fehlerfall werden entsprechende Fehlercodes im ECM gespeichert (Tab. 2.3-01), die am Diagnosegerät DST-2 abgelesen werden können.

Kontrolllampe der Fehleranzeige

Die Kontrolllampe der Fehleranzeige befindet sich in der Instrumentenkombination (Abb. 2.3-01)

Das Aufleuchten der Kontrolllampe weist dem Fahrer darauf hin, daß ein Fehler aufgetreten ist und, daß am Fahrzeug Servicearbeiten baldmöglichst durchgeführt werden sollen. Es bedeutet jedoch nicht, daß der Motor sofort abgestellt werden muß. Es empfiehlt sich aber, daß man die Ursache der Störmeldung baldmöglichst prüfen läßt.

Beim Einschalten der Zündung leuchtet die Kontrolllampe kurz auf und erlischt nach dem Starten des Motors. Das ist ein Zeichen dafür, daß das Diagnosesystem funktionsfähig ist.

Im Fehlerfall speichert das ECM den zugehörigen Code und schaltet die Kontrolllampe ein. Um eine falsche Fehleranzeige auszuschließen, leuchtet die Lampe mit Verzögerung nach einer bestimmten Zeit auf und leuchtet, solange einer der Fehler vorliegt.

Wenn sich die Störung nach ihrer Erfassung von selbst behebt, so erlischt die Kontrolllampe in den meisten Fällen nach der gewissen Zeit, aber der Fehlercode bleibt trotzdem im Fehlerspeicher des Steuergerätes.

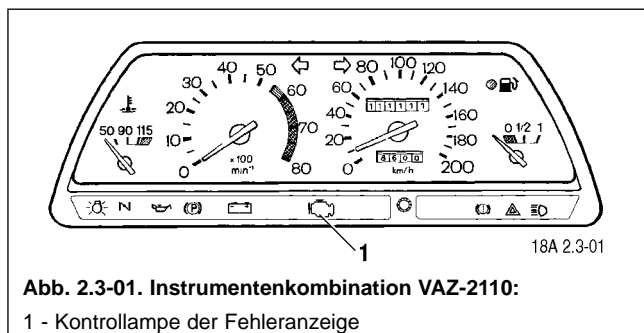


Abb. 2.3-01. Instrumentenkombination VAZ-2110:
1 - Kontrolllampe der Fehleranzeige

Die Kontrolllampe erlischt beim Löschen der Fehlercodes im ECM- Fehlerspeicher.

ACHTUNG. Die blinkende Kontrolllampe der Fehleranzeige meldet dem Fahrer über Zündungsaussetzer, die den Abgasreiniger beschädigen können. Um das zu vermeiden, kann das ECM die Kraftstoffzufuhr in den nicht funktionierten Zylindern abschalten. Die Störung ist möglichst schnell zu beheben.

Code-Auslesen

Die Kommunikation mit dem ECM erfolgt über den Diagnose-Anschluß (Abb. 2.3-02).

Die im Steuergerät gespeicherten Fehlercodes können mit dem Diagnosegerät DST-2, das am Anschluß angeschlossen ist, abgelesen werden.

ACHTUNG. Zur Diagnose der Motorsteuerung mittels des Diagnosegerätes DST-2 (falls am Fahrzeug keine Wegfahrsperre vorhanden ist), sollen die Klemmen «18» und «9» in der an das Wegfahrsperre-Steuergerät angeschlossenen Steckverbindung zwischeneinander verbunden werden.

Diagnoseverfahren

Jede Fehlerdiagnose soll immer mit der «Regelkreis-Prüfung» begonnen werden.

Die Regelkreis-Prüfung gilt als Anfangsprüfung des ganzen Systems und verweist den Mechaniker auf die anderen Diagnose-Tabellen in diesem Handbuch. Die Regelkreis-Prüfung soll der Ausgangspunkt jeder Fehlersuche sein.

Das Betriebshandbuch ist nach dem Einheitsprinzip aufgebaut, so daß die Regelkreis-Prüfung den Mechaniker auf die anderen Diagnose-Tabellen verweist, die ihm wiederum auf andere Tabellen hinweisen.

Die in den Diagnose-Tabellen angezeigte Reihenfolge muß unbedingt eingehalten werden. Die Nichteinhaltung der Reihenfolge kann zu einer nicht genauen Diagnose oder dem Austausch der funktionsfähigen Bauteile führen.

Bei den Diagnose-Tabellen wurde soweit wie möglich die Fehlersuche durch Einsatz des Diagnosegerätes DST-2 berücksichtigt. Das Gerät hat die Aufgabe, den Mechaniker über die Ereignisse in der Motorsteuerung zu informieren.

Das Gerät DST-2 wird zur Überwachung der Motorsteuerung verwendet. Mit DST-2 werden die vom ECM zum Diagnose-Anschluß gelieferten Daten abgelesen und angezeigt.

Regelkreis-Prüfung

Nach der Prüfung des Motorraums beginnt die Fehlersuche und die Fehlerdiagnose der Nichteinhaltung der Abgasnorm mit der Regelkreis-Prüfung gem. Abschnitt 2.9.

Eine richtige Fehlersuche besteht aus 3 folgenden Grundschritten:

1. Funktionsprüfung des «On-Board-Diagnose»-Systems

Diagnostik-Codes des Steuergerätes MP7.0H

Code	Beschreibung
P0102	Massenluftverbrauchsgeber, niedr. Ausgangspegel
P0103	Massenluftverbrauchsgeber, hoher Ausgangspegel
P0112	Temperaturgeber der Einlassluft, niedr. Ausgangspegel
P0113	Temperaturgeber der Einlassluft, hoher Ausgangspegel
P0116	Kühlwassertemperaturgeber Signal liegt außer dem zul. Bereich
P0117	Kühlwassertemperaturgeber, niedr. Ausgangspegel
P0118	Kühlwassertemperaturgeber, hoher Ausgangspegel
P0122	Drosselklappenstellungsgeber, niedr. Ausgangspegel
P0123	Drosselklappenstellungsgeber, hoher Ausgangspegel
P0130	Störung der Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger
P0132	Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, hoher Ausgangspegel
P0133	Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, langsame Reaktion auf Anreicherung oder Abmagerung
P0134	Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, Signalkreisunterbrechung
P0135	Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, Störung der Heizung
P0136	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreiserdschluß
P0137	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, niedr. Signalpegel
P0138	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, hoher Signalpegel
P0140	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreisunterbrechung
P0141	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Störung der Heizung
P0171	System der Brennstoffzufuhr zu mager
P0172	System der Brennstoffzufuhr zu reich
P0201	Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zyl. 1
P0202	Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zyl. 2
P0203	Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zyl. 3
P0204	Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zyl. 4
P0261	Düsensteuerkreis, Zyl. 1, Erdschluß
P0262	Düsensteuerkreis, Zyl. 1, Kurzschluß an (+12V)
P0264	Düsensteuerkreis, Zyl. 2, Erdschluß
P0265	Düsensteuerkreis, Zyl. 2, Kurzschluß an (+12V)
P0267	Düsensteuerkreis, Zyl. 3, Erdschluß
P0268	Düsensteuerkreis, Zyl. 3, Kurzschluß an (+12V)
P0270	Düsensteuerkreis, Zyl. 4, Erdschluß
P0271	Düsensteuerkreis, Zyl. 4, Kurzschluß an (+12V)
P0300	Zufällige/ zahlreiche Zündungsaussetzer festgestellt
P0301	Zündungsaussetzer im 1. Zyl. festgestellt
P0302	Zündungsaussetzer im 2. Zyl. festgestellt
P0303	Zündungsaussetzer im 3. Zyl. festgestellt
P0304	Zündungsaussetzer im 4. Zyl. festgestellt
P0327	Klopfsensor, niedr. Signalpegel
P0328	Klopfsensor, hoher Signalpegel
P0335	Kurbelwellensensor, kein Signal
P0336	Kurbelwellensensor, Signal liegt außer dem zul. Bereich
P0340	Störung des Nockenwellensensors

Diagnostik-Codes des Steuergerätes MP7.0H

Code	Beschreibung
P0422	Wirksamkeit des Abgasreinigers ist unterschritten
P0443	Störung der Steuerung des Adsorberspülventils
P0480	Steuerkreis des Lüfterrelais 1, Unterbrechung, Kurzschluß an +12V oder Erdschluß
P0500	Kfz-Geschwindigkeitsgeber, kein Signal
P0506	Leerlaufregler ist blockiert, niedr. Drehzahl
P0507	Leerlaufregler ist blockiert, hohe Drehzahl
P0560	Bordnetzspannung Unterschreitung der Funktionsfähigkeit des Systems
P0562	Niedr. Pegel der Bordnetzspannung
P0563	Hoher Pegel der Bordnetzspannung
P0601	Fehlkontrollsumme des FLASH-Speichers
P0603	Fehlkontrollsumme des äußeren RAM
P0604	Fehlkontrollsumme des inneren RAM
P1140	Die gemessene Belastung unterscheidet sich von errechneter Belastung
P1386	Kanal der Detonation, Testimpuls oder Integrator sind außer dem zul. Bereich
P1410	Steuerkreis des Adsorberspülventils, Kurzschluß an +12V
P1425	Steuerkreis des Adsorberspülventils, Erdschluß
P1426	Steuerkreis des Adsorberspülventils, Unterbrechung
P1501	Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Erdschluß
P1502	Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Kurzschluß an +12V
P1509	Überlastung der Steuerschaltkreises des Leerlaufreglers
P1513	Steuerkreis des Leerlaufreglers, Erdschluß
P1514	Steuerkreis des Leerlaufreglers, Unterbrechung oder Kurzschluß an +12V
P1541	Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Unterbrechung
P1570	Wegfahrsperre, keine positive Antwort oder Stromkreisunterbrechung
P1602	Spannungsausfall im Speisestromkreis des Steuergerätes
P1606	Geber der unebenen Strasse, falsches Signal
P1616	Geber der unebenen Strasse, niedr. Signal
P1617	Geber der unebenen Strasse, hohes Signal
P1640	EEPROM, Fehler des Lesen-Aufzeichnungs-Testes
P1689	Störung im Fehlerspeicher

Die Funktionsprüfung der «On-Board-Diagnose» erfolgt durch Prüfung des Regelkreises. Da diese Prüfung der Ausgangspunkt jeder Fehlersuche oder der Diagnose der Nichteinhaltung der Abgasnorm ist, wird es immer mit der Regelkreis-Prüfung begonnen.

Wenn das «On-Board-Diagnose»-System nicht funktionsfähig ist, wird es auf eine bestimmte Diagnose-Tabelle hingewiesen. Bei der funktionsfähigen «On-Board-Diagnose» gilt der Schritt 2.

2. Prüfung der Fehlercodes

Bei einem Fehlercode wird direkt auf die numerierte Tabelle Bezug genommen. Hierdurch läßt sich feststellen, ob die Störung noch vorhanden ist. Wenn kein Fehlercode gespeichert ist, gilt Schritt 3.

3. Überwachung der vom ECM übertragenen Daten.

Dies geschieht durch Ablesen der Informationen mit DST-2.

Die Beschreibung des Gerätes und die von ihm angezeigten Parameter sind nachfolgend aufgeführt. Typische Ausgangsdaten für bestimmte Betriebsbedingungen findet man in der Tabelle 2.4-01.

2.4 Diagnosegerät DST-2

Verschiedene Informationen können vom ECM durch den ALDL-Anschluß «10» vermittelt werden. Da diese Daten mit einer hohen Frequenz übertragen

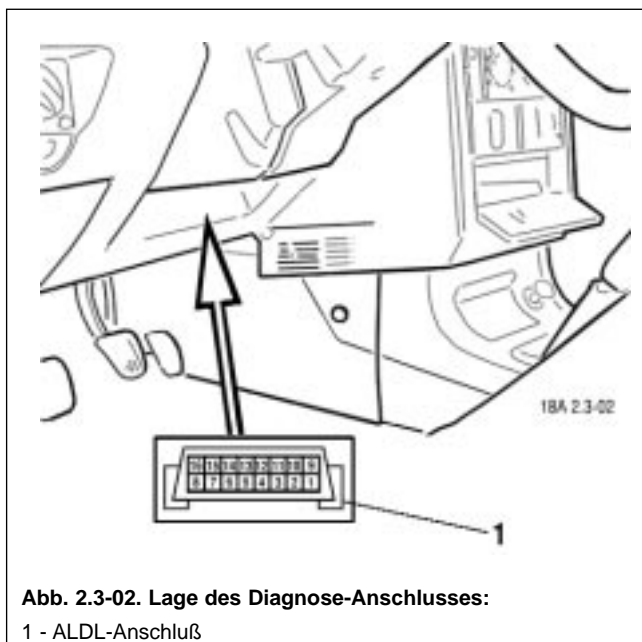


Abb. 2.3-02. Lage des Diagnose-Anschlusses:
1 - ALDL-Anschluß

werden, ist für ihre Auswertung die Verwendung des Diagnosegerätes DST-2 erforderlich.

Das angeschlossene Gerät kann während des Betriebs bei der zeitweise aufleuchtenden Kontrollampe der Fehleranzeige oder Verschlechterung des Fahrverhaltens beobachtet werden. Wenn es vermutet wird, daß sich ein Problem auf bestimmte Parameter bezieht, die mit dem DST-2 überwacht werden können, sollte das während des Fahrbetriebs geprüft werden.

Wenn es sich herausstellt, daß das Problem in keinem Zusammenhang mit einem bestimmten Regelkreis steht, kann das Gerät zur Prüfung sämtlicher Parameter im Laufe eines gewissen Zeitabstandes benutzt werden, um die Änderungen festzustellen, die auf eine intermittierende Betriebsstörung aufweisen (siehe «Betriebsanleitung für DST-2»).

Mit dem DST-2 können die Daten beim Auftreten einer Störung erfaßt, gespeichert und später langsam abgespielt werden, um festzustellen, was mit dem System passiert ist. Man bezeichnet diesen Betrieb als «Datenerfassung».

Einschränkungen für DST-2

Um eine lesbare Information zur Anzeige zu bringen, muß das DST-2 ein Signal vom ECM bekommen. Wenn dieses Signal fehlt, so wird auf dem Display oben rechts das Symbol «X» eingeblendet. Wenn das Signal empfangen wird, werden auf dem Display die nach oben und unten gerichteten Pfeile eingeblendet.

Das Gerät DST-2 ist mit einigen Einschränkungen behaftet. Wenn das Gerät ein Ausgangssignal des Steuergerätes anzeigt, bedeutet das gar nicht, daß der gewünschte Vorgang tatsächlich stattgefunden hat, da der Befehl von einem zugehörigen Stellglied ausgeführt wird.

Der Einsatz des DST-2 bedeutet nicht, daß die Diagnose-Tabellen überflüssig sind, oder daß man eine genaue Auskunft über die Störstelle im Regelkreis erhält.

Das Gerät DST-2 hilft bei der Diagnose-Durchführung Zeit zu sparen und läßt den Austausch der funkti-

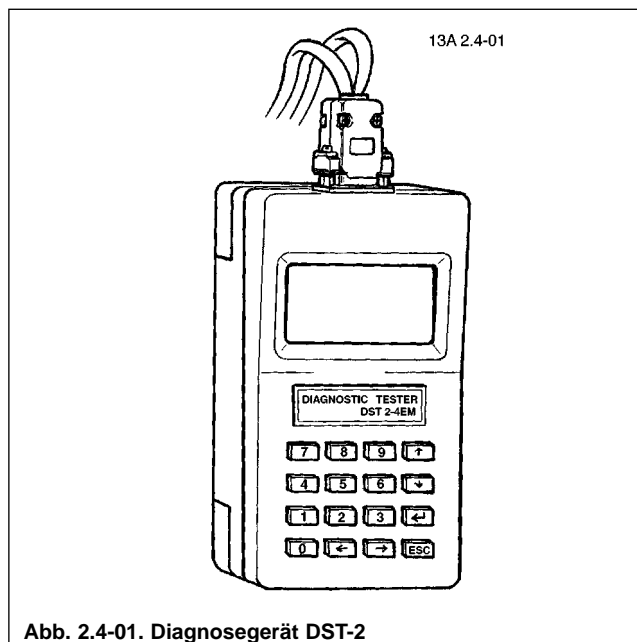


Abb. 2.4-01. Diagnosegerät DST-2

onfähigen Teile und Baugruppen nicht zu. Die erfolgreiche Verwendung von DST-2 setzt voraus, daß der Mechaniker das System gut versteht und die Einschränkungen des Gerätes kennt.

Durch die Kenntnis der am DST-2 zur Anzeige kommenden Daten ist es möglich Informationen zu bekommen, die sonst nur schwer oder gar unmöglich zu bekommen sind.

Die vom DST-2 im Modus «Data list» angezeigten Daten und deren Bedeutungen sind nachfolgend beschrieben. Die Diagnose-Tabellen setzen den Einsatz des Gerätes DST-2 voraus.

Das Gerät DST-2 zeigt die Information auf Russisch oder Englisch (wahlweise) an.

Die im Modus «1-Parameter; 1-Gesamtdurchsicht» angezeigten Parameter

Wenn bei angeschlossenem DST-2 der Modus «1-Parameter; 1- Gesamtdurchsicht» angewählt wird, kommen die zu prüfenden Parameter zur Anzeige.

Signal des Massenluftverbrauchsgebers, XMLHD (V)

Dieser Parameter stellt eine Ausgangsspannung des Luftmassenmessers dar. Der hohen Spannung entspricht der hohe Luftdurchsatz. Der Durchsatz ist nicht linear.

Belastungsvariable, TL (ms)

Dieser Parameter kennzeichnet die Motorbelastung und stellt die Grundspritzzeit ohne Berücksichtigung der zusätzlichen Korrekturen dar.

Batteriespannung, UB (B)

Es wird die an die ECM-Klemme «37» gelieferte Bordnetzspannung des Fahrzeuges angezeigt.

Kühlwassertemperatur, TMOT (°C)

Der Spannungsabfall am Kühlmittelfühler wird vom ECM gemessen und in einen Celsius-Temperaturwert umgewandelt.

Bei kaltem Motor sollten diese Werte der Lufttemperatur angleichen und je nach der Motorwärmung ansteigen. Nach dem Motoranlaß sollte die Temperatur allmählich bis auf 94-105°C ansteigen.

Vorzündwinkel, ZWOUT (°Kurbelwinkel)

Der Vorsteuerzündwinkel wird nach dem Kurbelwinkel bezüglich oberes Totpunktes angezeigt.

Rückspringen des Vorzündwinkels bei Detonation, DZW_Z (°KW-Pos.)

Hier wird der Wert angezeigt, um den im Moment der Vorsteuerzündwinkel zur Klopfvermeidung nach «spät» verstellt wird.

Öffnungsgrad der Drosselklappe, DKPOT (%)

Der angezeigte Parameter stellt den Drosselklappenöffnungswinkel dar, der vom ECM je nach der Spannung des Eingangssignals des Drosselklappenlage-Gebers berechnet wird. 0% entspricht dabei einer völlig geschlossener und 76-81% einer völlig geöffneten Drosselklappe.

Kfz-Geschwindigkeit, VFZ (km/h)

Hier kommt das vom Steuergerät interpretierte Fahrgeschwindigkeitssignal zur Anzeige, das der Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeuges $\pm 2\%$ entspricht.

Motordrehzahl, N40 (U/min)

Hier kommt die Ist-Motordrehzahl zur Anzeige, wie sie über das Kurbelwellenbezugssignal je 40 U/min. an das ECM abgegeben und von ihm interpretiert wird.

Einspritzimpulsdauer, TE1 (ms)

Der Parameter stellt die Zeitdauer (in Millisekunden) des geöffneten Zustandes des Einspritzventils dar.

Position des Leerlaufreglers, MOMPOS (0-255 Schritte)

Hier wird die Stellung des Leerlaufreglers angezeigt.

Das Diagnosegerät DST-2 zeigt die Schrittzahl an, wann das Ventil völlig geschlossen ist. Die Schrittzahl zeigt, inwieweit das Ventil des Leerlaufreglers geöffnet ist. Eine hohe Schrittzahl entspricht einer grösseren Öffnung des Ventils. Nach dem Motoranlauf und Warmlauf bis auf normale Betriebstemperatur müssen sich die Werte absenken.

Im Leerlauf und Neutralgang muß die Schrittzahl bei ausgeschalteter Klimaanlage im Bereich zwischen 20 und 55 liegen. Jede Bedingung, die zur Erhöhung der Motorbelastung im Leerlaufbetrieb führt, muß den Anstieg der Schrittzahl bewirken.

Motordrehzahl im Leerlauf, N10 (U/min)

Hier kommt die vom Steuergerät interpretierte Ist-Motordrehzahl im Leerlauf nach Kurbelwellen-Bezugssignal je 10 U/min zur Anzeige.

Integrale Komponente der Leerlaufregelung, IV (kg/h)

Hier kommt ein Wert zur Anzeige, der dem zusätzlichen Luftmassenverbrauch für Stabilisierung des Leerlaufs entspricht.

Anpassungsvariable des erford. Luftverbrauchs für Leerlaufeinstellung, QADP kg/h)

Es wird ein Memory-Korrekturwert des berechneten Luftmassenverbrauchs angezeigt. Überschreitet der Wert die zulässigen Bereichsgrenzen, deutet das auf einen Fehler im Ansaugsystem hin.

Erforderliche Leerlaufdrehzahl, NSOL (U/min)

Die Motordrehzahl im Leerlauf wird vom Steuergerät gesteuert. Als Solldrehzahl wird die vom Steuergerät je nach der Kühlmitteltemperatur vorgegebene Drehfrequenz der Kurbelwelle bezeichnet. Beim Anstieg der Temperatur wird die Solldrehzahl herabgesetzt.

Erforderlicher Luftverbrauch im Leerlauf, QSOL25 (kg/h)

Es wird der theoretisch berechnete und korrigierte Luftmassenverbrauch je nach der Motordrehzahl, und der Kühlmitteltemperatur dargestellt.

Massenluftverbrauch, ML (kg/h)

Dieser Parameter stellt den vom Motor durchgesetzten Luftmassenstrom in kg/h dar.

Lambda-Sondensignal vor dem Abgasreiniger, USVK (V)

Es wird die Spannung des LS1-Signals in V angezeigt. Bei kalter Sonde wird eine stabile Spannung mit ungefähr 0,45V angegeben. Nach der Sondenbeheizung durch das keramische Heizelement ergibt sich bei laufendem Motor die Schwankung der Spannung im Bereich 0,05...0,9V. Bei eingeschalteter Zündung und abgestelltem Motor fällt die SONDENSPIGUNG im Laufe von einigen Minuten allmählich auf unter 0,1V ab.

Ausgangsparameter der Lambda-Regelung, FR

Da wird angezeigt, wie die Einspritzzeit verändert wird, um die Abweichungen vom stöchiometrischen Luft-Kraftstoffverhältnis auszugleichen.

Einflußfaktor der Abweichung des Lufteinlasses auf Gemischanpassung, TRA (ms)

Es wird der Adaptionwert angezeigt, um den die Einspritzzeit im Leerlauf verändert wird. Es wird vom

ECM mit Hilfe des LS-Signals beim Betrieb des Systems im geschlossenen Regelkreis berechnet.

Multiplikative Komponente des Anpassungsfaktors der Gemischzusammensetzung, FRA

Es wird der Adaptionsfaktor aufgrund des FR-Parameters angezeigt, auf dessen Wert sich die Einspritzzeit bei Teillast ändert.

Adsorberspülungsgrad, TATE (%)

Es wird das Tastverhältnis (%) für den Aktivkohlenbehälter in Abhängigkeit von der Betriebsart des Motors angezeigt.

Lambda-Sondensignal nach dem Abgasreiniger, USHK (V)

Es wird die Spannung des LS2-Signals in V angezeigt. Beim intakten Abgasreiniger ändert sich die Spannung der beheizten Sonde (Mittelbelastung) im Bereich 0,59...0,75 V.

Alterungsfaktor des Abgasreinigers, AVKAT

Der Parameterwert ändert sich im Bereich von 0 bis 1. Je weniger der Wert ist, desto besser ist die Reinigungsfähigkeit des Abgasreinigers.

Systembetriebszeit, TIME (h)

Der Parameter stellt die Systembetriebszeit dar, ohne die Spannung von der Batterie abzuschalten.

Parameter der zeitweiligen Speicherung, SW (°KW-Pos.)

Es wird die Kurbelwinkelgröße angezeigt, indem die primäre Spulenwicklung des Zündmoduls bis zur Funkenbildung unter Spannung gesetzt wird.

Lufttemperatur am Eingang, TANS (°C)

Zur Anzeige kommt die Temperatur der mit dem Geber gemessenen Ansaugluft. Der Meßfühler ist im Luftmassengeber eingebaut.

Motortemperatur bei Starten, TMS (°C)

Es wird die Kühlmitteltemperatur bei jedem Motoranlaß angezeigt. Der Parameterwert ist in der speziellen ECM-Speicherzelle gespeichert.

Filtr. Signalwert des Gebers der unebenen Straße, BSMW (g)

Es wird der gefilterte Signalwert des Rough-Road-Sensors dargestellt, der die Vertikalbeschleunigung der A-Säule mißt. Der Parameter charakterisiert den Straßenzustand nur zur Abschaltung der Zündaussetzer-Diagnose.

Errechnete Belastung, TLW (ms)

Es wird die errechnete Motorbelastung als Impulsdauer der Kraftstoffzufuhr dargestellt.

Höhenanpassungsfaktor, FDKHA

Es wird die Größe angezeigt, die die Seehöhe indirekt darstellt. Die Verkleinerung des Parameterwertes auf 0,01 entspricht dem Hub von ca. 100 m.

Shuntwiderstand im Stromkreis der LS1-Heizung vor dem Abgasreiniger, RHSV (Ohm)

Der Parameter charakterisiert den Regelkreis- und Heizelementzustand der geregelten Lambda-Sonde.

Shuntwiderstand im Stromkreis der LS2-Heizung nach dem Abgasreiniger, RHSH (Ohm)

Der Parameter charakterisiert den Regelkreis- und Heizelementzustand der Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger.

Zähler der Zündaussetzer, die Toxizität beeinflussen, FZABGS

Der Parameter wird verwendet, um Prozent der Zündaussetzer, die die Abgastoxizität beeinflussen, festzustellen. Es wird die Anzahl der fixierten Zündaussetzer pro 1000 Umdrehungen der Kurbelwelle angezeigt. Beim Feststellen des nächsten Zündaussetzers erhöht sich der Parameterwert auf 1. In jeden 1000 Umdrehungen setzt sich der Parameterwert auf 0.

Zähler der Zündaussetzer, die Funktionsfähigkeit des Abgasreinigers beeinflussen, FZKATS

Der Parameter wird verwendet, um Prozent der Zündaussetzer, die den Abgasreiniger beschädigen können, festzustellen. Beim Feststellen des nächsten Zündaussetzers erhöht sich der Parameterwert auf die Größe, die von der Motorbetriebsart abhängt. In jeden 200 Umdrehungen der Kurbelwelle setzt sich der Parameterwert auf 0.

Standart. Signalpegel des Klopfensors, Zyl. 1 (2, 3, 4), REFPN_1 (2, 3, 4)

Es wird der beim Arbeitsspiel des 1. (2., 3., 4.) Zylinders gemessene Spannungssignalwert des Klopfensors dargestellt.

Vorzündwinkel, Zyl. 1 (2, 3, 4), ZW_ZYL1 (2, 3, 4) (°KW-Pos.)

Es wird der augenblickliche Wert des Vorzündwinkels für den 1. (2., 3., 4) Zylinder dargestellt. Nach der Verkleinerung dieses Parameters bezogen auf andere Zylinder kann man indirekt bestimmen, ob das Klopfen in diesem Zylinder in vorhergehenden Verbrennungstakten vorhanden ist. Man kann auch den Klopfengrad bestimmen.

Luftverbrauchsparameter des Leerlaufreglers, QREG (kg/h)

Es wird der berechnete Wert des Luftverbrauchs angezeigt, die für Unterstützung der Leerlaufumdrehungen notwendig ist.

Vorwärmungsfaktor, FWL

Zur Anzeige kommt der Warmlaufenreicherungs-Faktor.

Belastung, begrenzt von oben, TLMXK (ms)

Es wird der max. mögliche Wert der Motorbelastung unter Berücksichtigung von Kühlmitteltemperatur, Ansauglufttemperatur und Höhenanpassungsfaktor dargestellt.

Korrekturfaktor des Gemisches im Übergangsbetrieb, TEUKG

Es wird der Korrekturfaktor der Kraftstoffzufuhr in Übergangsbetrieben unter Berücksichtigung von Kraftstoffresten (Schichten auf den Motorzylindern) des vorherigen Einspritzzyklus dargestellt.

Gemessener Wert der Drehungsungleichmässigkeit, LUT_AP

Wenn der gemessene Wert der Drehungsungleichmässigkeit den Grenzwert (Parameter LUR_AP) überschreitet, fixiert das System die Zündaussetzer.

Grenzwert der Drehungsungleichmässigkeit, LUR_AP

Der Parameterwert hängt von der Belastung TL, Motordrehzahl N40 und Kühlmitteltemperatur TMOT ab.

Adaptationsparameter des Zahnrades, ASA

Der Parameter wird für den Winkelfehlerausgleich bei Fertigung der Dämpferkranz-Zähne 2110-1005058 verwendet.

Düseneinflussfaktor auf Gemischanpassung, DTV (ms)

Es wird der Korrekturwert der Memory-Kraftstoffangleichung dargestellt. Auf diesen Wert ändert sich die Einspritzimpulsdauer in den Betriebsarten, wo die Parameterunstimmigkeit der Einspritzventile max. Einfluß auf Abweichung des Luft-Kraftstoff-Gemisches vom stöchiometrischen hat.

Verzögerung der Rückkopplung für Abgasreiniger nach Absperren der Brennstoffzufuhr, DTVKA (ms)

Zur Anzeige kommt die Zeit, die für schnellere Wiederherstellung der Rückkopplung gem. LS2 notwendig ist. Diese Verzögerung ist für Beseitigung des Sauerstoffüberschusses aus dem Abgasreiniger nach dem Abschalten der Kraftstoffzufuhr notwendig.

Gesamtverzögerung der Rückkopplung, TVLR (ms)

Der Hauptparameter für Regelung im geschlossenen Kreis besteht aus der Summe der Verzögerungen, die nach spezieller Tabelle gem. LS1- und LS2-Signalen berechnet werden.

Verzögerung der Rückkopplung gem. O2-Sonde nach dem Abgasreiniger, TVLRH (ms)

Die Regelung gem. LS2-Signal ist für genauere Unterstützung der Luft-Kraftstoff-Gemischzusammensetzung vorgesehen. Das gewährleistet min. Abgastoxizität unter Berücksichtigung des Abgasreinigerzustandes.

Integr. Teil der Verzögerung der Rückkopplung gem. LS2, ATV (ms)

Der Parameterwert ist ein «langsamer» Bestandteil des Parameters TVLRH.

Signalperiode der O2-Sonde vor dem Abgasreiniger, TPLRVK (s)

Die Signalform der Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger bei der Regelung im geschlossenen Kreis ist manchmal der Sinusoide ähnlich. Das ECM berechnet die Periode dieses Signals und speichert in spezieller Speicherzelle.

Zündungszähler für Dynamikdefinition, DYNZLR

In Dynamikbetrieben setzt sich der Parameterwert auf kalibrierte Größe und verkleinert sich mit jedem Zündzyklus. Setzt sich der Parameter auf 0, so ist es ein Signal für das ECM, die Dynamikregelung nach Klopfen zu beenden.

Flag voller Belastung B_VL (ja/nein)

Es wird angezeigt, ob das Luft-Kraftstoff-Gemisch bei Vollast mit Kraftstoff angereichert wird.

Flag des Leerlaufs B_LL (ja/nein)

Es wird angezeigt, ob der Leerlaufbetrieb aktiv ist.

Flag: Einschaltung der Benzinpumpe EKP (EIN/AUS)

Hier wird der Befehl vom Steuergerät zum Einschalten der E-Kraftstoffpumpe angezeigt.

Signalzustand des Geschwindigkeitsgebers, B_VFZ (0/1)

Nach diesem Parameterwert kann man bestimmen, ob der Geschwindigkeitsgeber i.O. ist.

Einspritz- und Zündungsphaseneinstellung ist richtig, PHSOK (ja/nein)

Nach diesem Parameterwert kann man bestimmen, ob der Nockenwellensensor i.O. ist.

Flag der Anfrage für Einschalten der Klimaanlage S_AC (ja/nein)

Hier wird der Befehl vom Steuergerät zum Einschalten der Klimaanlage angezeigt.

Flag: Einschalten des Lüftrelais «A» S_LF (EIN/AUS)

Zur Anzeige kommt der Befehl vom Steuergerät zum Einschalten des Kühlgebläses.

Flag: Einschalten der Kontrolllampe B_MILR (EIN/AUS)

Zur Anzeige kommt der Befehl zum Ein-/Ausschalten der Kontrolllampe der Fehleranzeige.

Detonationskontrolle ist aktiv, B_KR (EIN/AUS)

Alle Bedingungen zur Detonationskontrolle nach Klopfen sind erfüllt.

Schützfunktion gegen Detonierung ist aktiv, B_KS (EIN/AUS)

Es wird angezeigt, ob der Motor durch Klopfen beschädigt werden kann (z.B. falls der Klopfsensor oder seine Regelkreise defekt sind). Dabei verkleinert sich der Vorzündwinkel auf 6°.

Dyn. Detonationskontrolle von Drossel, DYNFLG1 (EIN/AUS)

Wenn sich die Drosselklappe schnell öffnet, übernimmt der Parameter den Wert «ja». Das ECM vergrößert kurzzeitig die Klopfgrenze, um unnötige Vorzündwinkelverzögerungen zu vermeiden. Dabei verbessern sich die dynamischen Eigenschaften des Fahrzeuges.

Dyn. Detonationskontrolle von Motordrehzahl, DYNFLG2 (EIN/AUS)

Bei schneller Erhöhung der Motordrehzahl übernimmt der Parameter den Wert «ja». Das ECM vergrößert kurzzeitig die Klopfgrenze, um unnötige Vorzündwinkelverzögerungen zu vermeiden. Dabei verbessern sich die dynamischen Eigenschaften des Fahrzeuges.

Schlechte Straße für Diagnose der Zündaussetzer, B_SWE (ja/nein)

Beim Parameterwert «Ja» schaltet sich die Diagnose der Zündaussetzer ab.

Flag der Freigabe für Einschalten der Klimaanlage, S_KOREL (EIN/AUS)

Beim Abfragesignal für Einschalten der Klimaanlage schaltet das ECM diese nur dann ein, falls es keine kritische Motorleistungsverminderung hervorruft.

ECM ist von der Wegfahrsperre blockiert, F_IMMOLO (ja/nein)

Es wird dargestellt, daß der Motoranlaß blockiert ist (d.h. die Wegfahrsperre ist aktiviert).

Wegfahrsperreignorierung ist freigegeben, F_IMBYPAS (ja/nein)

Es wird angezeigt, daß der alternative Motoranlaß möglich ist.

Wegfahrsperre und ECM sind gepaart, F_IMMERY (ja/nein)

Es wird angezeigt, daß die Wegfahrsperre-Funktion eingeschaltet ist (d.h., daß das ECM programmiert ist).

Impulse vom Drehzahlgeber des Motors, F_TN (ja/nein)

Wenn das ECM Fehlen von zwei Zähnen auf dem Geberrad feststellt, ist F_TN=1.

Variantencodierung, B_VAR (EIN/AUS)

Um die Steuerdaten für Motoren mit verschiedenen Ansaugsystemen zu unterscheiden, ist die Klemme «13» in der Steckverbindung des 26. Kabelbaums an Bordnetzspannung angeschlossen bzw. nicht angeschlossen.

Flag der Rückkopplung nach Lambda- Sonde 1, B_LR (ja/nein)

Der Übergang vom offenen zum geschlossenen Regelkreis der Regelung der Zusammensetzung des Luft-Kraftstoffgemisches hängt von der Laufzeit des Motors nach dem Start, Lambda-Sonde-Bereitschaft und Kühlmitteltemperatur ab.

Flag der Rückkopplung nach Lambda- Sonde 2, B_LRHK (ja/nein)

Zum Übergang des Systems in Rückkopplungsbetrieb ist eine Reihe von Bedingungen, inkl. Lambda-Sonde-Bereitschaft zu erfüllen.

Flag des Betriebes Motoranlassen, B_ST (EIN/AUS)

Nach dem Einschalten der Zündung und vor dem Motoranlaß ist der Parameterwert «1».

Absperren der Brennstoffzufuhr, B_SA (EIN/AUS)

Es wird angezeigt, daß der Ausschaltbetrieb der Kraftstoffzufuhr bei Motorbremsung aktiviert ist.

Zündaussetzer, M_LUERKT (ja/nein)

Es werden die Zündaussetzer dargestellt.

Feststellen der Zündaussetzer ist ausge- setzt, B_LUSTOP (ja/nein)

Bei Sperrung der Zündaussetzer-Diagnose ist der Parameterwert «1».

Vordere Lambda-Sonde ist bereit, B_SBBVK (ja/nein)

Das ECM stellt LS1-Bereitschaft fest, falls die LS1-Spannung bei mind. 75 Sek. funktionierendem Heizelement Abweichungen von der mittleren Linie hat.

Hintere Lambda-Sonde ist bereit, B_SBBHK (ja/nein)

Das ECM stellt LS2-Bereitschaft fest, falls die LS2-Spannung bei mind. 75 Sek. funktionierendem Heizelement Abweichungen von der mittleren Linie hat.

Basisgemischanpassung, B_LRA (ja/nein)

Wenn der Parameterwert «Ja» ist, wird der Lehrvorgang für Werte FRA, TRA oder DTV (abhängig von der Motorbetriebsart) durchgeführt.

Adsorberspülung ist aktiviert, B_TE (ja/nein)

Das Regenerierventil des Aktivkohle-Behälters wird zur Förderung der im Aktivkohle-Behälter gesammelten Benzindämpfe in die Sauganlage geöffnet.

Prüfdauer des Abgasreinigers ist vorbei, B_KATRDY (bereit/nicht bereit)

Es bedeutet, daß der Diagnosezyklus des Abgasreinigers im Laufe dieser Fahrt unabhängig vom Resultat völlig beendet ist.

Diagnose der Adsorberspülung ist beendet, B_TESRDY (bereit/nicht bereit)

Es bedeutet, daß der Diagnosezyklus des Regenerierventils im Laufe dieser Fahrt unabhängig vom Resultat völlig beendet ist.

Diagnose der Lambda-Sonden ist beendet, B_LSRDY (bereit/nicht bereit)

Es bedeutet, daß der Diagnosezyklus der Lambda-Sonden im Laufe dieser Fahrt unabhängig vom Resultat völlig beendet ist.

Diagnose der Lambda-Sondenheizung ist beendet, B_HSRDY (bereit/nicht bereit)

Es bedeutet, daß der Diagnosezyklus der LS-Heizelemente im Laufe dieser Fahrt unabhängig vom Resultat völlig beendet ist.

Adaptierung des Zahnrades ist für Drehzahlbereich 1 (2, 3, 4), B_ZADRE1 (2, 3, 4) erfüllt

Der Adaptierungsprozeß des Parameters ASA wird im Zwangsläufigbetrieb in 4 Drehzahlbereichen durchgeführt. Ist die Adaptierung in einem der Drehzahlbereiche beendet, ist das entsprechende Bit B_ZADRE1...4 gleich 1.

Fehlerzahl, num_err

Es wird die Gesamtzahl der ermittelten Fehler dargestellt.

Der erste ermittelte Störungscode, ERROR1

Es wird die Nummer des Störungs_codes gespeichert, der als erster nach dem Anschließen der Motorsteuerung an Batteriespannung oder nach dem Lös-

chen der Störungs_codes mittels des Testers aufgetreten wurde.

Der zweite ermittelte Störungscode, ERROR2

Es wird die Nummer des Störungs_codes dargestellt, der als zweiter nach dem Anschließen der Motorsteuerung an Batteriespannung oder nach dem Löschen der Codes mittels des Testers aufgetreten wurde.

Die im Modus «1-Parameter; 5- ADU-Eingänge» angezeigten Parameter

AIRSENS (V)

Ausgangsspannung des Luftmassenmessers.

TCOLANT (V)

Ausgangsspannung des Kühlmitteltemperaturfühlers.

TPS (V)

Ausgangsspannung des Drosselklappenschalters.

UBAT (V)

Bordnetzspannung.

O2 SENS 1 (V)

LS1-Ausgangsspannung.

O2 SENS 2 (V)

LS2-Ausgangsspannung.

KNOCK (V)

Ausgangsspannung des Klopfensensors.

ACCELSENS (V)

Ausgangsspannung des Rough-Road-Sensors.

Außer o.g. werden in diesem Modus auch einige Parameter aus dem Modus «1-Parameter; 1-Gesamtdurchsicht» angezeigt.

Überwachung der Stellglieder im Modus «2-Kontrolle»

Das Diagnosegerät DST-2 kann durch Befehlabgabe das ECM auffordern, verschiedene Stellglieder einzuschalten. Dadurch kann die Funktion eines Bauteiles schnell geprüft werden.

Nachdem der Menüpunkt am DST-2 «2-Kontrolle» bei eingeschalteter Zündung und laufendem Motor ausgewählt wurde, kann man folgende Positionen anwählen:

— Leerlaufregler / IAC Step Motor

Die Funktion wird bei eingeschalteter Zündung ausgeführt und ermöglicht die Prüfung der Funktion

des Leerlaufreglers (der Leerlaufregler wird ausgefahren und wieder in die Ausgangsposition gebracht);

— Leerlaufdrehzahl/ Idle Speed

Wird bei laufendem Motor ausgeführt und erlaubt Auf- und Abfahren des Leerlaufreglers durch Vorgabe niedriger bzw. höherer Leerlaufdrehzahl. Wenn der Leerlaufregler i.O. ist, muß er die Befehle befolgen und die Motordrehzahl muß sich dementsprechend ändern.

— Einspritzventil 1 (2, 3, 4) / Injector 1 (2, 3, 4)

Diese Funktion ermöglicht es, die Kraftstoffzuführung zu einem der Zylinder abzuschalten. Der absenkenden Motordrehzahl nach kann man den unwirksamen Zylinder feststellen;

— Zündung 1. Spule (2. Spule) / Ignition Coil 1 (2)

Die Funktion wird bei eingeschalteter Zündung ausgeführt und ermöglicht die Prüfung der Funkenbildung an Zündkerzen;

— E-Kraftstoffpumpenrelais / Fuel Pump Relay

Die Funktion wird bei eingeschalteter Zündung und nicht laufendem Motor ausgeführt. Für das Diagnosegerät DST-2 wird die Einschaltzeit für das Kraftstoffpumpenrelais mit 10 Sek. eingeschränkt. Dieser Befehl eignet sich für die Prüfung der Kraftstoffversorgung, z.B. für die Prüfung des Kraftstoffdruckes oder Dichtheitsprüfung sehr gut.

— Luftgebläse 1/ Cooling Fan 1

Es besteht eine Möglichkeit akustisch zu prüfen, ob das Gebläse nach der Betätigung der zugehörigen Gerätetasten eingeschaltet wird.

— Luftgebläse 2/ Cooling Fan 2

Für dieses Fahrzeug wird dieser Befehl nicht benutzt.

— Klimaanlage / A/C Compressor

Es besteht eine Möglichkeit akustisch zu prüfen, ob die Kupplung im Leerlaufbetrieb und in der Stellung «EIN» des Schalters für die Klimaanlage eingeschaltet wird.

Die im Modus «4- Fehler; 1- Durchsicht» angezeigten Parameter

Das Steuergerät übernimmt die Funktion der Eigendiagnose der Motorsteuerung. Diese Funktion wird innerhalb des s.g. «Drive-Zyklus» ausgeführt, der in 10 Sekunden nach dem Motoranlauf beginnt und mit der Abstellung des Motors endet. Im Störfall speichert das ECM einen Fehlercode in einem Fehlerspeicher des Motorsteuergerätes und schaltet die Kontrolllampe der Fehleranzeige ein. Um die Anzeige fehlerhafter Störungen auszuschließen, wird die Kontrolllampe











	INFORMATION GILT FÜR LAUFENDEN ZUSTAND DES FEHLERCODES
	NICHT AKTUALISIERBARE INFORMATION ÜBER DEN BESTÄTIGTEN FEHLERCODE
	FEHLER AKTIV
	FEHLER BEEINFLUßT DIE SCHADSTOFFEMISSIONEN
	SIGNAL ÜBER MAX. SCHWELLENWERT
	SIGNAL UNTER MIN. SCHWELLENWERT
	FALSCHES SIGNAL
	KEIN SIGNAL
	SONDERFEHLER
	INTERMITTIERENDER FEHLER

Abb. 2.4-02. Arten von Icons

nach einem bestimmten Zeitabstand (Parameter FLC) eingeschaltet, wenn diese Störung ständig vorliegt.

Wenn der ermittelte Fehler nach seiner Erfassung verschwindet, so leuchtet die Kontrolllampe noch innerhalb einer bestimmten Zeit weiter (Parameter HLC) und erlischt dann, der Fehlercode bleibt aber im Fehlerspeicher des Steuergerätes bis zum Löschen des Codes erhalten.

Jeden Fehlercode begleitet die zusätzliche Information, die folgendes enthält:

— FLC (Sek. bzw. Drive-Zyklus)

Hier wird die Verzögerungszeit bis zum Einschalten der Kontrolllampe der Fehleranzeige nach der Ermittlung eines Fehlers angezeigt. Für verschiedene Codes kann dieser Parameter in Sekunden oder Drive-Zyklen angegeben werden.

Im Ausgangszustand hat der Parameter einen vorgegebenen Wert, der nach dem Auftreten des Fehlers verringert wird. Die Lampe leuchtet auf, wenn FLC=0. Verschwindet der Fehler, wird der Vorgabewert wieder hergestellt.

— HLC (Drive-Zyklus)

Hier wird die Verzögerungszeit bis zum Ausschalten der Kontrolllampe der Fehleranzeige angezeigt, nachdem der Fehlercode nicht mehr aktiv ist (Fehler verschwindet).

Im Ausgangszustand hat der Parameter einen vorgegebenen Wert, der nach dem Auftreten des Fehlers verringert wird. Die Lampe erlischt, wenn HLC=0.

— DLC (Warmlaufzyklus)

Es wird die Verzögerungszeit bis zum Löschen des Fehlercodes aus dem ECM-Speicher angezeigt, nachdem der Code nicht mehr aktiv ist.

Im Ausgangszustand hat der Parameter einen vorgegebenen Wert. Nachdem der Fehler verschwindet, wird dieser Wert nach jedem Warmlaufzyklus verringert. (Unter dem Warmlaufzyklus versteht man den Zeitabstand von dem Motorstart, bis die Kühlmitteltemperatur einen bestimmten vorgegebenen Sollwert überschreitet.) Der Fehlercode wird aus dem ECM-Speicher gelöscht, wenn DLC=0.

— HZ

Zur Anzeige kommt die Anzahl der Fehlercodes.

— TSF (Sek.)

Es wird die Zeitdauer des aktiven Fehlercodes in Sekunden angezeigt;

— die Betriebsparameter der Motorsteuerung, bei denen die Störung aufgetreten ist.

Diese Parameter werden durch drei Variablen (Tabelle 2.4-01) und Auftretungszeit gekennzeichnet. Jeder Fehlercode verfügt über einen speziellen Variablensatz. Das Gerät DST-2 kann die Betriebsparameter nur für vier Störfälle anzeigen.

— bestimmte Anzahl von Flags, die als Icons (Abb. 2.4-02) dargestellt werden.

Im Modus «Durchsicht» wird das Anzeigefeld bedingt in zwei Hälften geteilt. In der linken Hälfte werden die Flags für laufenden Fehlercodezustand angezeigt.

Die Information wird mit der Änderung des Codezustandes aktualisiert.

In der rechten Hälfte werden die Flags für den bestätigten Fehlercode angezeigt (der Fehlercode gilt als bestätigt, wenn der Fehler nach dem Ablauf der Verzögerungszeit FLC noch existiert).

Die Information wird nur einmal eingetragen und bis zum Löschen der Fehlercodes nicht aktualisiert.

Löschen der Fehlercodes

Die im ECM gespeicherten Codes können entweder nach Abschluß der Reparatur oder zur Überprüfung des erneuten Auftretens von Fehlern nach zwei Methoden gelöscht werden. Und zwar: entweder durch Stromunterbrechung vom ECM für ca. 10 Sekunden oder durch Löschen der Codes mit dem Gerät DST-2 im Modus «4- Fehler; 2- Reset».

Die Stromunterbrechung vom ECM kann durch Trennen des negativen Batteriekabels erfolgen. Dabei werden auch die anderen im Bordcomputer gespeicherten Daten gelöscht.

ACHTUNG. Um die Beschädigungen des Steuergerätes zu vermeiden, muß die Zündung beim Trennen bzw. Anschließen der Stromversorgung ausgeschaltet sein.

Typische vom Diagnosegerät DST-2 geprüfte Daten

Die in der Tabelle 2.4-01 aufgeführten Daten können mit dem DST-2 geprüft werden. Man kann sie für die Prüfung der Motorsteuerung, wenn keine Fehlercodes erfaßt wurden, verwenden.

Der Einsatz eines fehlerhaften Gerätes kann zu einer Fehldiagnose und zum unnötigen Austausch von Bauteilen führen.

Für die Diagnose werden nur die genannten Parameter verwendet.

Wenn alle Daten innerhalb der Toleranz liegen, wird auf Abschnitt 2.9B «Symptome-Tabellen» Bezug genommen.

Erläuterungen zur Tabelle 2.4-01

1. Die Spalte «Parameter» bezieht sich auf den vom DST-2 angezeigten Modus «1- Parameter».

2. Die Spalte «Meßeinheit und Zustand» bezeichnet die Meßeinheit bzw. den Zustand der jeweiligen Parameter.

3. Die Spalte «Typische Daten» ist in zwei Hälften unterteilt: «Zündung EIN» und «Leerlauf». Diese Werte gelten für das intakte Fahrzeug.

In erster Linie ist die Vergleichsprüfung mit den Werten aus der Spalte «Zündung EIN» durchzuführen, da dies zu einer schnellen Fehlerermittlung führt.

Die Daten der Spalte «Leerlauf» sind zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit einzelner Bauteile oder Systeme mit den Werten aus der Spalte «Zündung EIN» zu vergleichen.

4. Die in der Spalte «Zündung EIN» aufgeführten Werte sind typisch beim Anzeigen durch DST-2 bei eingeschalteter Zündung und stehendem Motor.

Die Temperaturfühler sind mit den Ist-Temperaturen zu vergleichen, in dem man die Temperaturfühler über Nacht ruhen läßt und die Werte am nächsten Tag vergleicht. In diesem Fall benutzt man eine entsprechende Diagnose-Tabelle, um den Widerstand mit den Temperaturwerten zu vergleichen.

5. Bei den «Leerlaufdaten» handelt es sich um die Durchschnittswerte für intakte Fahrzeuge.

Die vom DST-2 angezeigten Variablen für den Motor VAZ-2111

Parameter	Benennung	Meßeinheit oder Zustand	Zündung EIN	Leerlauf (800 U/min)	Leerlauf (3000 U/min)
TL	Belastungsvariable	ms	(1)	1,4-2,1	1,2-1,6
UB	Batteriespannung	V	11,8-12,5	13,2-14,6	13,2-14,6
TMOT	Kühlwassertemperatur	°C	(1)	90-105	90-105
ZWOUE	Vorzündwinkel	°Kurbelwinkel	(1)	12±3	35-40
DKPOT	Öffnungsgrad der Drosselklappe	%	0	0	4,5-6,5
N40	Motordrehzahl	U/min	(1)	800±40	3000
TE1	Einspritzimpulsdauer	ms	(1)	2,5-3,8	2,3-2,95
MOMPOS	Aktuelle Position des Leerlaufreglers	Schritt	(1)	40±15	70-85
N10	Motordrehzahl im Leerlauf	U/min	(1)	800±30	3000
QADP	Anpassungsvariable des erforderlichen Luftverbrauchs für Leerlaufeinstellung	kg/h	±3	±4*	±1
ML	Massenluftverbrauch	kg/h	(1)	7-12	25±2
USVK	Lambda-Sondensignal vor dem Abgasreiniger	V	0,45	0,1-0,9	0,1-0,9
FR	Ausgangsparameter der Lambda-Regelung		(1)	1±0,2	1±0,2
TRA	Einflußfaktor d. Abweichung des Lufteinlasses auf Gemischanpassung	ms	±0,4	±0,4*	(1)
FRA	Multipl. Komponente des Anpassungsfaktors der Gemischzusammensetzung		1±0,2	1±0,2*	1±0,2
TATE	Adsorberspülungsgrad	%	(1)	0-15	30-80
USHK	Lambda-Sondensignal nach dem Abgasreiniger	V	0,45	0,5-0,7	0,6-0,8
TANS	Lufttemperatur am Eingang	°C	(1)	90-105	90-105
BSMW	Filtr. Signalwert des Rough-Road-Gebers	g	(1)	-0,048	-0,048
FDKHA	Höhenanpassungsfaktor		(1)	0,7-1,03*	0,7-1,03
RHSV	Shuntwiderstand im Stromkreis der O 2-Sondenheizung vor dem Abgasreiniger	Ohm	(1)	9-13	9-13
RHSH	Shuntwiderstand im Stromkreis der O 2-Sondenheizung nach dem Abgasreiniger	Ohm	(1)	9-13	9-13
FZABGS	Zähler der Zündungsaussetzer, die Toxizität beeinflussen		(1)	0-15	0-15
QREG	Luftverbrauchsparameter des Leerlaufreglers	kg/h	(1)	±4*	(1)
LUT_AP	Gemessener Wert der Drehungsungleichmässigkeit		(1)	0-6	0-6
LUR_AP	Grenzwert der Drehungsungleichmässigkeit		(1)	6-6,5 (6-7,5)***	6,5 (15-40)***
ASA	Adaptionsparameter des Zahnrades		(1)	0,9965-1,0025**	0,996-1,0025
DTV	Düseneinflußfaktor auf Gemischanpassung	ms	±0,4	±0,4*	±0,4
ATV	Integr. Teil der Verzögerung der Rückkopplung nach dem 2. Geber	s	(1)	0-0,5*	0-0,5
TPLRVK	Signalperiode der Lambda-Sonde (vor dem Abgasreiniger)	s	(1)	0,6-2,5	0,6-1,5
B_LL	Flag des Leerlaufs	Ja/Nein	Nein	Ja	Nein
B_KR	Detonationskontrolle ist aktiv	Ja/Nein	(1)	Ja	Ja
B_KS	Schützfunktion gegen Detonierung ist aktiv	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_SWE	Schlechte Strasse für Diagnose der Zündungsaussetzer	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_LR	Flag der Rückkopplung nach Lambda-Sonde 1	Ja/Nein	(1)	Ja	Ja
M_LUERKT	Zündaussetzer	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_LUSTOP	Feststellen der Zündaussetzer ist ausgesetzt	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_ZADRE1	Adaptierung des Zahnrades ist für Drehzahlbereich 1 erfüllt	Ja/Nein	(1)	Ja*	(1)
B_ZADRE3	Adaptierung des Zahnrades ist für Drehzahlbereich 3 erfüllt	Ja/Nein	(1)	(1)	Ja

(1) - Der Parameterwert wird zur Systemdiagnose nicht benötigt.

* - Beim Abziehen der Batterieklemme werden diese Werte vernullt.

** - Die Prüfung dieses Parameters ist sinnvoll, wenn B_ZADRE1= «Ja»

*** - In Klammern ist der Bereich der typischen Parameterwerte angegeben, falls der Parameterwert ASA bestimmt ist.

ANMERKUNG. In der Tabelle sind die Parameterwerte für Umgebungstemperatur über 0°C angegeben.

2.5. Sicherungs- und Relaisanordnung

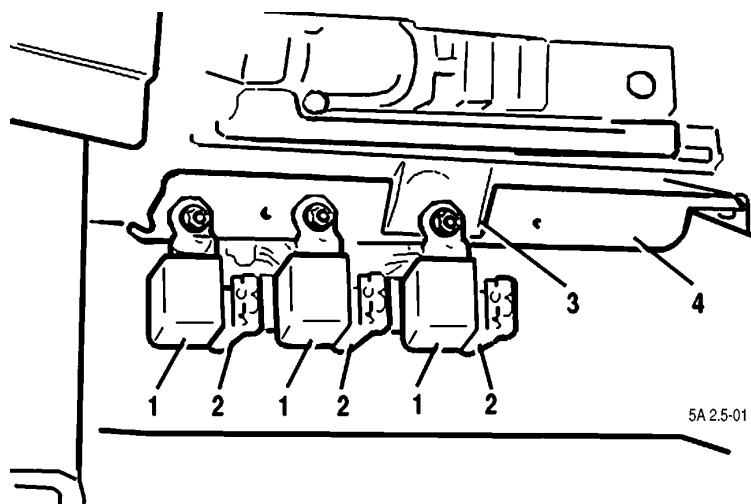


Abb. 2.5-01. Sicherungs- und Relaisanordnung der Motorsteuerung:

1- Relais Motorsteuerung; 2- Sicherungen Motorsteuerung; 3- Steuergerät-Trägerplatte; 4- Halterung

2.6. Masseanschluß des Einspritzsystem-Kabelbaums

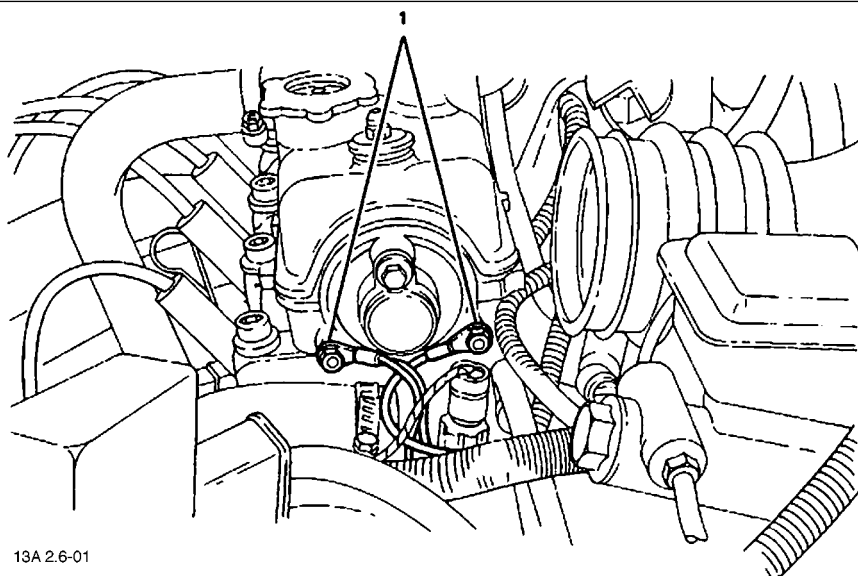


Abb. 2.6-01. Masseanschlußpunkte des Einspritzsystem-Kabelbaums:

1 - Masseanschlußpunkte

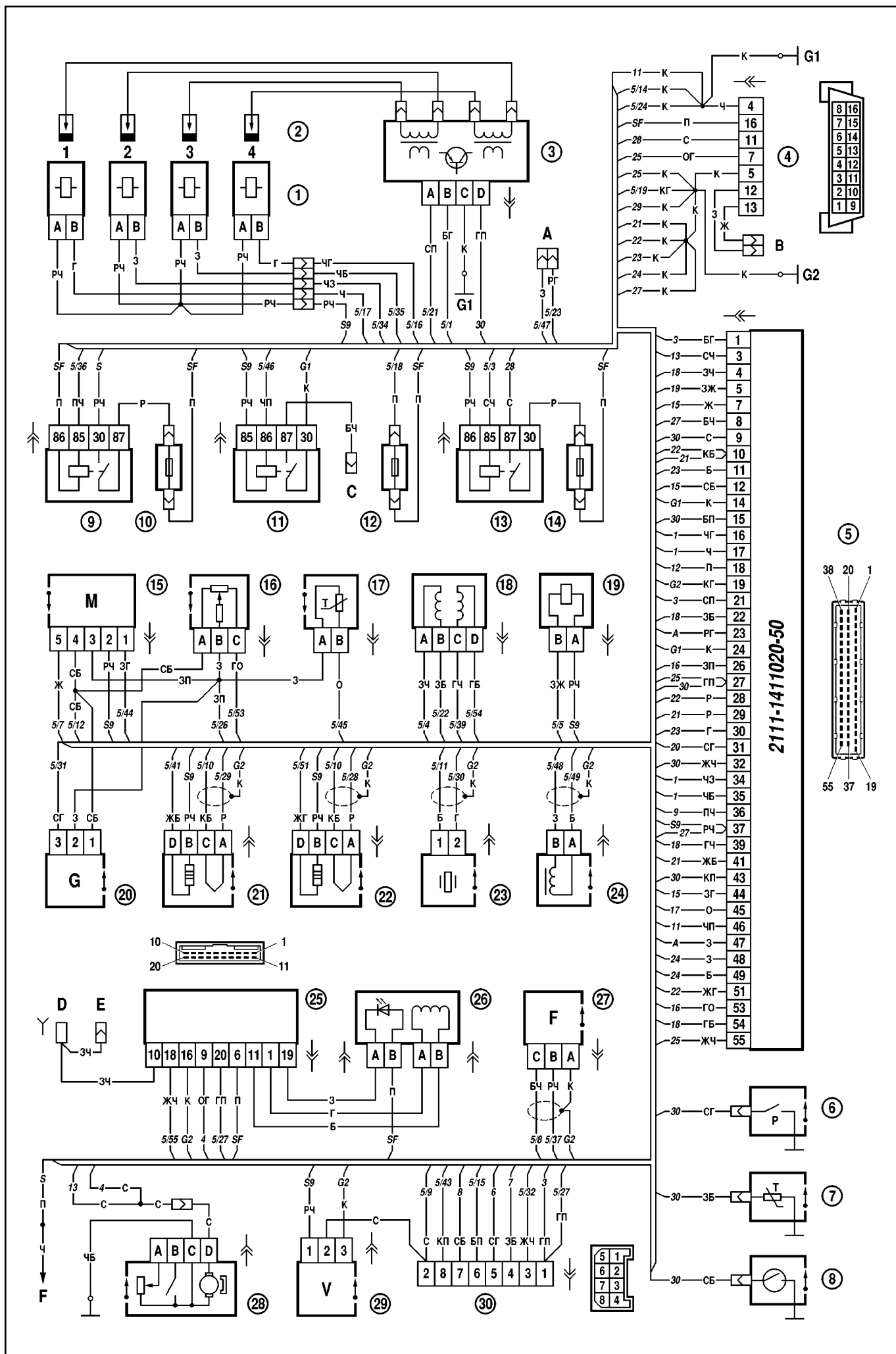
2.7. Verdrahtungsplan der Motorsteuerung mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung

Abb. 2.7-01. Verdrahtungsplan der Motorsteuerung VAZ-2111 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung nach Abgasvorschriften EURO-3 (Steuergerät MP7. 0H) für Fahrzeuge VAZ-21102, VAZ-2111, VAZ-21122:

1- Einspritzventile; 2- Zündkerzen; 3- Zündmodul; 4- ALDL-Anschluß; 5- Steuergerät; 6- Öldruck-Kontrolleuchtegeber; 7-Geber des Kühlmitteltemperaturanzeigers; 8- Ölstandgeber; 9- Hauptrelais; 10- die mit dem Hauptrelais verbundene Sicherung; 11- Kühlgebläse-Relais; 12- die mit dem Kühlgebläse-Relais verbundene Sicherung; 13- E-Kraftstoffpumpenrelais; 14- die mit dem E-Kraftstoffpumpenrelais verbundene Sicherung; 15- Luftmassenmesser; 16- Drosselklappenschalter; 17- Kühlmitteltemperaturfühler; 18- Leerlaufregler; 19- Tankentlüftungsventil; 20- Rough-Road-Sensor; 21- Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger; 22- Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger; 23- Klopfsensor; 24- Kurbelwellensensor; 25- Wegfahrsperr-Steuergerät; 26- Wegfahrsperr-Anzeigeeinheit; 27- Nockenwellensensor; 28- E-Kraftstoffpumpe mit Kraftstoffstandgeber; 29- Geschwindigkeitssensor; 30- die an den Armaturenbrett-Kabelbaum angeschlossene Steckverbindung;

A- zum Klimaanlage-Kabelbaum; **B-** zum ABS-Kabelbaum im Innerraum; **C-** zum Kühlgebläse-Kabelbaum; **D-** Leitungen zum Zündschalter (Aufhellen-Lampe); **E-** zu blau-weißen Leitungen, die vom Zündschalter getrennt sind; **F-** zur «+» -Batterieklemme; **G1, G2-** Erdung. Neben der Buchstabenbezeichnung der Leitungsfarbe in diesem Verdrahtungsplan wird auch die Nummernbezeichnung des Schaltungselementes benutzt, an das diese Leitung angeschlossen wird, z.B. «5-». Das Kennzeichen «S9-» oder «SF-» bedeutet, daß die Leitung an das mit 9 bzw. mit dem Buchstaben F bezeichnete Schaltungselement angeschlossen wird (Der Verbindungspunkt ist im Verdrahtungsplan nicht bezeichnet). Manchmal außer der Element-Nr. kann die Kontakt-Nr. durch «/» bezeichnet werden (z.B. «5/15»).

ACHTUNG. Beim Zusammenbau des Fahrzeuges kann die Einbaureihenfolge der Sicherungen anders sein.



6

7

2.8. Beschreibung der ECM-Anschlüsse

ECM-Anschluß	Stromkreis	ECM-Anschluß	Stromkreis
1	Ansteuerung Zündung der 1. und 4. Zylinder. Über diesen Stromkreis sendet das Steuergerät ein Steuersignal für die Zündungsendstufe der Zündspule der 1. und 4. Zylinder an Klemme «B» des Zündmoduls.	16	Ansteuerung Einspritzventil des 4. Zylinders. Die Bordnetzspannung wird über die Wicklung des Einspritzventils an der Klemme angelegt. Das ECM erzeugt je nach der Kurbelwellendrehzahl die Impulse, die den Stromkreis an die Masse schließen. Die Einspritzzeit hängt vom Motorbetrieb ab.
2	nicht belegt	17	Ansteuerung Einspritzventil des 1. Zylinders. Die Bordnetzspannung wird über die Wicklung des Einspritzventils an der Klemme angelegt. Das ECM erzeugt je nach der Kurbelwellendrehzahl die Impulse, die den Stromkreis an die Masse schließen. Die Einspritzzeit hängt vom Motorbetrieb ab.
3	Ansteuerung E-Kraftstoffpumpenrelais. Das Einschalten der Zündung gilt als Signal für das Steuergerät zur Stromversorgung des E-Kraftstoffpumpenrelais. Wenn innerhalb von 2 Sekunden danach keine Kurbelwellensensor-Signale kommen, schaltet das ECM das Relais aus. Sobald die Signale des Kurbelwellensensors geliefert werden, schaltet das ECM das E-Kraftstoffpumpenrelais erneut ein.	18	Eingangsspannung nicht abschaltbar. Das Steuergerät wird ständig vom Bordnetz des Fahrzeuges mit Spannung versorgt, auch bei Zündung AUS. Die Spannung wird durch die Schmelzsicherung zugeführt.
4	Ansteuerung Leerlaufregler (Klemme A). Die Spannung an dieser Klemme ist schwer einzuschätzen und wird bei Wartung nicht gemessen.	19	Eingang «Erdung Logik». Die Spannung an der Klemme muß bei Null liegen.
5	Ansteuerung Tankentlüftung. Der Stromkreis wird vom Steuergerät zur Speisung des TEV an Masse geschlossen. Bei abgestelltem Motor muß die Spannung an der Klemme mit der Batteriespannung gleich sein. Bei laufendem Motor liegt die Spannung im Bereich zwischen 0 V und der Bordnetzspannung.	20	nicht belegt
6	nicht belegt	21	Ansteuerung Zündung der 2. und 3. Zylinder. Durch diesen Stromkreis wird vom ECM ein Steuersignal für die Zündungsendstufe der Zündspule der 2. und 3. Zylinder an Klemme «A» des Zündmoduls geliefert.
7	Eingangssignal Luftmassenmesser. Das ist ein analoges HLM-Signal, dessen Wert (0...5 V) im direkten Verhältnis zum zugeführten Luftmassenstrom steht.	22	Ansteuerung Leerlaufregler (Klemme B). Die Spannung an dieser Klemme ist schwer einzuschätzen und wird bei der Wartung nicht gemessen.
8	Eingangssignal Nockenwellensensor. Das Signal wird vom ECM in der sequentiellen Multi-Point-Einspritzung verwendet. Der Sensor erzeugt ein Signal pro Umdrehung der Nockenwelle, was der Kolbenstellung des 1. Zylinders beim Verdichtungsstakt entspricht.	23	Ansteuerung Relais für Kompressorkupplung. Dieser Anschluß wird für die Ansteuerung des Kompressorkupplungs-Steuerrelais der Klimaanlage an Masse geschlossen. Bei der Ansteuerung des Relais durch das ECM ist die Spannung unter 1 V. Wenn keine Ansteuerung des Relais durch das ECM erfolgt, liegt die Bordnetzspannung an der Klemme.
9	Eingangssignal Geschwindigkeitssensor. Die Bordnetzspannung wird zu diesem Anschluß über internen ECM-Widerstand geliefert. Der Sensor erzeugt Impulse, die den Stromkreis an die Masse schließen. Die Impulsfrequenz ändert sich je nach der Fahrgeschwindigkeit. Das Geschwindigkeitssensor-Signal wird auch dem Bordcomputer zugeführt.	24	Eingang «Erdung Leistungskreise». Die Spannung an der Klemme muß nahezu Null sein.
10	Masseanschluß Lambda-Sonden. Der Anschluß ist über das Steuergerät mit Motor-«Masse» verbunden.	25	nicht belegt
11	Eingangssignal Klopfsensor. Das ist ein Wechselspannungssignal, dessen Amplitude und Frequenz von den Motorschwingungen abhängig sind.	26	Geber-Masseanschluß. Die Spannung an der Klemme muß bei Null liegen.
12	Ausgang Versorgungsspannung. Die Versorgungsspannung für Drosselklappenschalter, Luftmassenmesser und Rough-Road-Sensor. Bei Zündung EIN liegt die Spannung bei nahezu +5 V.	27	Eingangssignal vom Zündschalter. Bei diesem Signal handelt es sich nicht um die Stromversorgung. Durch dieses Signal erhält das ECM die Information, daß die Zündung eingeschaltet ist. Die Spannung an der Klemme ist der Bordnetzspannung gleich, wenn der Zündschalter in der Stellung «Zündung» oder «Anlasser» ist.
13	Eingangssignal Variantencodierung Bei Fahrzeugen VAZ-21083, 21093, 21099 ist dieser Anschluß an Bordnetzspannung angeschlossen.	28	Eingangssignal Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger. Die Lambda-Sonde ist mit einem elektrischen Heizelement ausgerüstet. Bei stehendem Motor und aufgeheizter Lambda-Sonde, wird ein Sauerstoffüberschuß im Auspuffkrümmer festgestellt, so daß die LS-Ausgangsspannung unterhalb 200 mV liegt. Bei laufendem Motor und aufgeheizter Lambda-Sonde sollte sich die Spannung schnell im Bereich 50...900 mV ändern. Wenn die Sonde kalt ist, beträgt die Spannung an der Klemme 300... 600 mV.
14	Eingang «Erdung Leistungskreise». Die Spannung an der Klemme muß bei Null liegen.	29	Eingangssignal Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger. Die Lambda-Sonde ist mit einem elektrischen Heizelement ausgerüstet. Für aufgeheizte Lambda-Sonde und bei Rückkopplungsbetrieb, Teilbelastung und intaktem Abgasreiniger ändert sich die Signalspannung im Bereich 590...750 mV. Wenn die Sonde kalt ist, beträgt die Spannung an der Klemme 300... 600 mV.
15	Ansteuerung Kontrollampe der Fehleranzeige. Die Lampe wird vom Steuergerät eingeschaltet, indem der Stromkreis an die Masse geschlossen wird. Bei eingeschalteter Kontrollampe muß die Spannung bei Null liegen. Wenn die Lampe ausgeschaltet ist, liegt die Bordnetzspannung an der Klemme.		

ECM-Anschluß	Stromkreis	ECM-Anschluß	Stromkreis
30	Eingangssignal Klopfsensor. Das ist ein Wechelspannungssignal, dessen Amplitude und Frequenz von den Motorschwingungen abhängig sind.	45	Eingangssignal Kühlmitteltemperaturfühler. Das ECM sendet durch diesen Stromkreis über den Innenwiderstand die Spannung +5 V zum Kühlmitteltemperaturfühler, der als Thermistor ausgeführt ist. Der Fühler ist ebenfalls an Masse angeschlossen und regelt den Widerstand in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur. Die ansteigende Temperatur bewirkt die Absenkung der Spannung an der Klemme. Bei der Kühlmitteltemperatur 0° C ist die Spannung über +4 V. Bei normaler Betriebstemperatur (85...100° C) liegt die Spannung unterhalb 2 V.
31	Eingangssignal Rough-Road-Sensor. Im Stromkreis ist immer die Spannung 2,5 V. Bei der Fahrt auf unebener Straße ändern die Karosserieschwingungen die Sensor-Signalspannung.	46	Ansteuerung Kühlgebläse. Das ECM steuert das Relais über den Masseanschluß des Stromkreises. Die Spannung nähert sich dabei dem Null. Wenn kein Steuersignal zum Anschluß geliefert wird, liegt am Anschluß die Bordnetzspannung.
32	Ausgangssignal Kraftstoffverbrauch. Das Steuergerät sendet an den Bordcomputer ein Signal als Niederspannungsschöße (ca. 0V) mit Dauer 0,9 ms. Die hohe Signalspannung entspricht der Bordnetzspannung des Fahrzeuges. Formieren eines Niederspannungsschosses entspricht dem Kraftstoffverbrauch 1/16000 l, d.h. der 1l-Kraftstoffverbrauch entspricht dem Formieren von 16000 Imp.	47	Eingangssignal Klimaanlage EIN/ AUS. Wenn der Schalter der Klimaanlage im Armaturenbrett auf «AUS» steht, beträgt die Spannung an der Klemme ca. 0 V. Steht der Schalter auf «EIN», wird an Steuergerät die Bordnetzspannung geliefert. Die anderen Schalter in diesem Stromkreis sollen dabei geschlossen sein (siehe Abb. 1.10-01).
33	nicht belegt	48, 49	Eingangssignal Kurbelwellensensor. Beim Drehen der Kurbelwelle ist an dem Anschluß ein Wechelspannungssignal vorhanden, das einem Sinussignal ähnlich ist, dessen Frequenz und Amplitude im direkten Verhältnis zur Motordrehzahl stehen. Bei eingeschalteter Zündung und stillstehendem Motor ist die Spannung dem Null gleich, wenn der Stromkreis des Sensors i.O. ist. Bei Unterbrechung des Stromkreises beträgt die Spannung ca. 1,5 V.
34	Ansteuerung Einspritzventil des 2. Zylinders. Die Bordnetzspannung wird über die Wicklung des Einspritzventils an dieser Klemme angelegt. Das ECM erzeugt je nach der Motordrehzahl die Impulse, die den Stromkreis an die Masse schließen. Die Einspritzzeit hängt vom Motorbetrieb ab.	50	nicht belegt
35	Ansteuerung Einspritzventil des 3. Zylinders. Die Bordnetzspannung wird über die Wicklung des Einspritzventils an dieser Klemme angelegt. Das ECM erzeugt je nach der Motordrehzahl die Impulse, die den Stromkreis an die Masse schließen. Die Einspritzzeit hängt vom Motorbetrieb ab.	51	Ansteuerung LS1-Heizelement. Das ECM steuert das Heizelement durch Massenschluß des Stromkreises. Die Spannung beträgt dabei ca. 0 V. Bei fehlendem Steuersignal ist die Spannung an der Klemme der Bordnetzspannung gleich.
36	Ansteuerung Hauptrelais. Am Anschluß liegt die Bordnetzspannung an, wenn das Hauptrelais nicht eingeschaltet ist. Bei eingeschaltetem Relais ist die Spannung dem Null nahe. Die Zündung «EIN» gilt für das Steuergerät als Signal zum Einschalten des Hauptrelais, das vom Zündschalter zur ECM-Klemme «27» geliefert wird. Beim Ausschalten der Zündung wird das Hauptrelais vom Steuergerät ca. für 10 Sek. mit der Verzögerung abgeschaltet.	52	nicht belegt
37	Eingangsspannung abschaltbar. Die Bordnetzspannung wird von normal geöffneten Kontakten des Hauptrelais geliefert.	53	Eingangssignal Drosselklappenschalter. Die vom Drosselklappenwinkel abhängige Gleichstromspannung ändert sich im Bereich von 0 bis +5 V. In der Regel liegt die Spannung im Leerlauf unter 0,7 V und bei völlig geöffneter Drosselklappe liegt die Spannung über 4,1 V.
38	nicht belegt	54	Ansteuerung Leerlaufregler (Klemme D). Die Spannung an dieser Klemme ist schwer einzuschätzen und wird bei der Wartung nicht gemessen.
39	Ansteuerung Leerlaufregler (Klemme C). Die Spannung an dieser Klemme ist schwer einzuschätzen und wird bei der Wartung nicht gemessen.	55	Diagnose-Leitung «K». Der Anschluß ist mit der Klemme «18» des Wegfahrsperr-Steuergerätes verbunden. Bei eingeschalteter Zündung erfolgt der Datenaustausch zwischen dem ECM und der Wegfahrsperr-Steuerung über diese Leitung. Wenn die Wegfahrsperr-Steuerung deaktiviert ist, begibt sich das Steuergerät in den normalen Betriebsmodus und steuert das System. Im Gegenfall bleibt der Motor zerriegelt. Während der Kommunikation zwischen dem ECM und dem Wegfahrsperr-Steuergerät ist diese Leitung vom ALDL-Anschluß abgeschaltet. Nach dem Datenaustausch werden die Klemmen «18» und «9» des Wegfahrsperr-Steuergerätes geschlossen und die Diagnose-Leitung wird an die Klemme «10» des ALDL-Anschlusses geschlossen. Danach können die Informationen zwischen dem ECM und dem Diagnose-Gerät DST-2 über diese Leitung ausgetauscht werden. Die Daten werden seriell als schnell veränderte Spannungsschöße zwischen der hohen (Bordnetzspannung) und niedrigen (0 V) Signalspannung übertragen.
40	nicht belegt		
41	Ansteuerung LS2-Heizelement. Das ECM steuert das Heizelement durch Massenschluß des Stromkreises. Die Spannung beträgt dabei ca. 0 V. Bei fehlendem Steuersignal ist die Spannung an der Klemme der Bordnetzspannung gleich.		
42	nicht belegt		
43	Ausgangssignal Motordrehzahl. Ausgangssignal an Drehzahlmesser. Die Impulsfrequenz ist doppelt groß wie die Motordrehzahl. Die hohe Signalspannung entspricht der Bordnetzspannung des Fahrzeuges. Die niedrige Signalspannung beträgt ca. 0 V. Das Verhältnis «Signalperiode – Dauer» der niedrigen Signalspannung beträgt 3.		
44	Eingangssignal Lufttemperaturfühler. Das ECM sendet durch diesen Stromkreis über den Innenwiderstand die Spannung +5 V zum Lufttemperaturfühler, der als Thermistor ausgeführt ist. Der Fühler ist ebenfalls an Masse angeschlossen und regelt den Widerstand in Abhängigkeit von der Ansauglufttemperatur. Die ansteigende Temperatur bewirkt die Absenkung der Spannung an der Klemme.		

2.9. Diagnose-Tabellen

Anhand der Diagnose-Tabellen lassen sich die Funktionsstörungen der Motorsteuerung schnell und effizient ermitteln.

Jede Diagnose-Tabelle hat zwei Seiten: «Zusätzliche Informationen» und «Fehlerbaum». Die «Zusätzlichen Informationen» enthalten Betriebsbedingungen bei der Fehlercodespeicherung, Verdrahtungspläne und die Erläuterungen zu den Fehlerbaumsätzen.

Die Fehlersuche und -behebung erfolgen mit Hilfe des Fehlerbaums.

Bei der Diagnose muß auf richtige Anwendung der Tabellen geachtet werden. Jede Fehlersuche ist immer mit der Regelkreis-Prüfung anzufangen.

Während der Regelkreis-Prüfung wird auf andere Tabellen hingewiesen. Die Benutzung der Tabelle ohne Vorprüfung des Regelkreises ist unzulässig. Das kann zu einer falschen Diagnose und dem Austausch funktionsfähiger Teile führen.

Nach der Fehlerbehebung und dem Löschen aller Fehlercodes empfiehlt es sich, eine erneute Regelkreis-Prüfung durchzuführen, um sicherzustellen, daß die Reparatur ordnungsgemäß ausgeführt wurde.

Erste Seite der Diagnose-Tabelle

(zusätzliche Information)

2.9A. Diagnose-Tabellen A
(Ausgangsprüfungen und Fehlercodes-Tabellen)

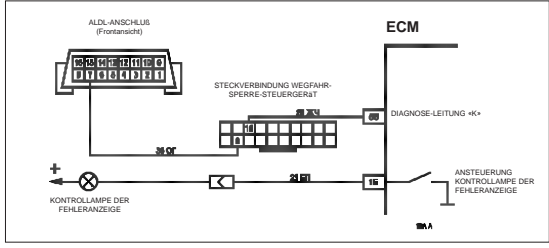


Tabelle A
Regelkreis-Prüfung

Beschreibung des Regelkreises
Die Prüfung des Regelkreises ist der erste Schritt zur Feststellung der Störungen in der Motorsteuerung. Diese Prüfung soll der Ausgangspunkt bei allen Beanstandungen in Bezug auf das Fahrverhalten sein, weil so man zu weiteren logischen Prüfschritten übergehen kann.
Gute Kenntnisse und richtige Anwendung der Tabellen verkürzen den Zeitaufwand und verhindern den unnötigen Austausch funktionsfähiger Teile.

Beschreibung des Prüfvorganges
Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

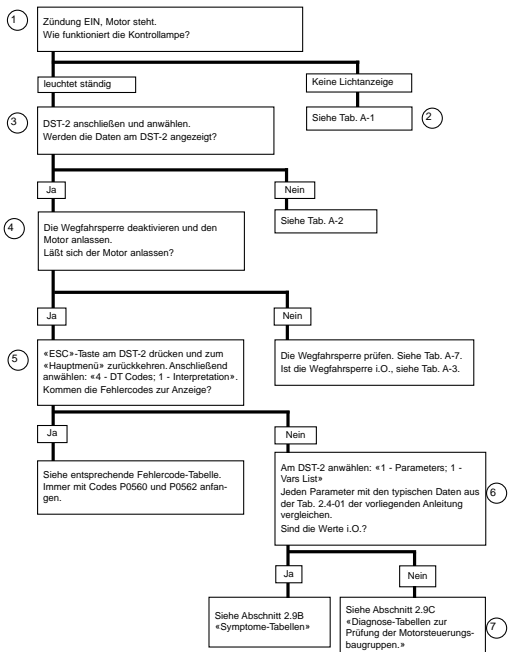
1. Die Funktionstauglichkeit der Kontrolllampe wird geprüft.
2. Wenn die Kontrolllampe nicht leuchtet, ist die Stromversorgung für den Zündschalter und das ECM laut Tabelle A-1, sowie der ECM-Masseanschluß zu prüfen.
3. Es wird die Möglichkeit der sequentiellen Datenübertragung vom Steuergerät zum DST-2 geprüft. Fehlt das Signal, so wird oben rechts das Symbol «X» angezeigt. Ist das Signal vorhanden, werden die nach oben – nach unten gerichteten Pfeile angezeigt.
4. Es wird geprüft, ob das Motoranlassen möglich ist.
5. Es werden die im ECM gespeicherten Fehlercodes festgestellt.
6. Es werden die eventuellen Parameterabweichungen bei Zündung «EIN» und im Leerlauf laufendem Motor geprüft.
8. Falls die Parameterabweichungen von den vorgegebenen Werten festgestellt sind, wird die Funktionsfähigkeit jeweiliger Baugruppen bzw. Systeme anhand der Tabellen aus dem Abschnitt 2.9C «Diagnose-Tabellen zur Prüfung der Motorsteuerungsbaugruppen» geprüft.

50

Zweite Seite der Diagnose-Tabelle

(Fehlerbaum)

Tabelle A
Regelkreis-Prüfung



51

2.9A. Diagnose-Tabellen A

(Ausgangsprüfungen und Fehlercodes-Tabellen)

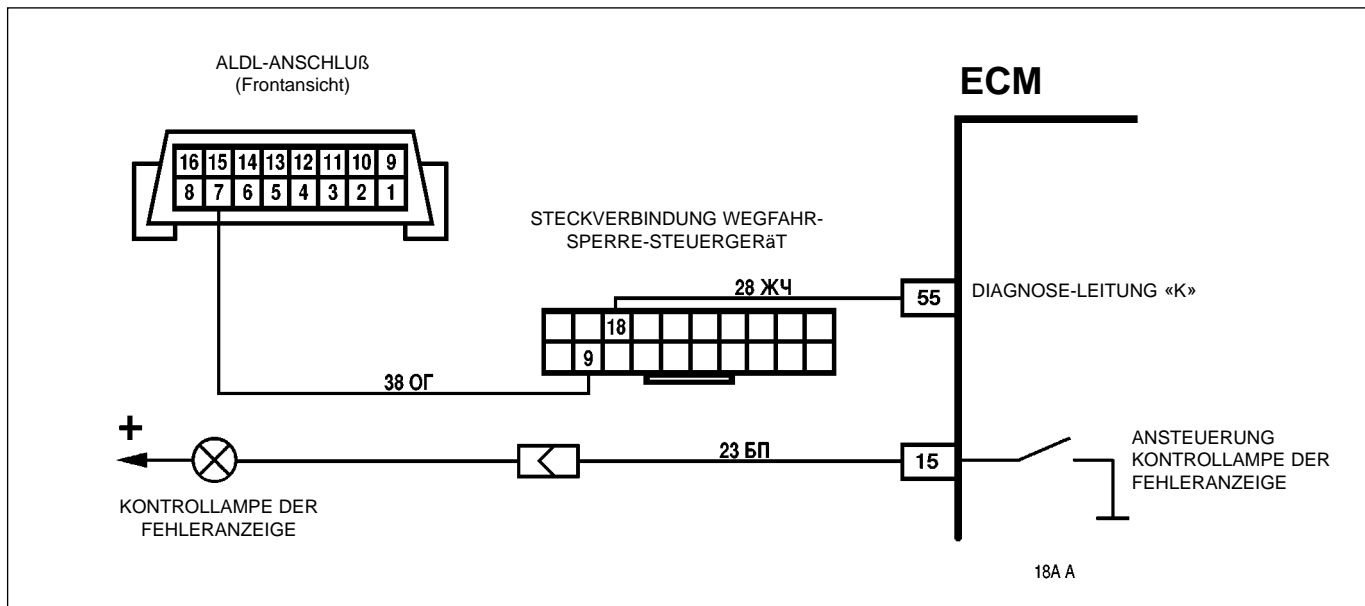


Tabelle A

Regelkreis-Prüfung

Beschreibung des Regelkreises

Die Prüfung des Regelkreises ist der erste Schritt zur Feststellung der Störungen in der Motorsteuerung. Diese Prüfung soll der Ausgangspunkt bei allen Beanstandungen in Bezug auf das Fahrverhalten sein, weil so man zu weiteren logischen Prüfschritten übergehen kann.

Gute Kenntnisse und richtige Anwendung der Tabellen verkürzen den Zeitaufwand und verhindern den unnötigen Austausch funktionsfähiger Teile.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Die Funktionsfähigkeit der Kontrolllampe wird geprüft.

2. Wenn die Kontrolllampe nicht aufleuchtet, ist die Stromversorgung für den Zündschalter und das ECM laut Tabelle A-1, sowie der ECM-Masseanschluß zu prüfen.

3. Es wird die Möglichkeit der sequentiellen Datenübertragung vom Steuergerät zum DST-2 geprüft. Fehlt das Signal, so wird oben rechts das Symbol «X» angezeigt. Ist das Signal vorhanden, werden die nach oben – nach unten gerichteten Pfeile angezeigt.

4. Es wird geprüft, ob das Motoranlassen möglich ist.

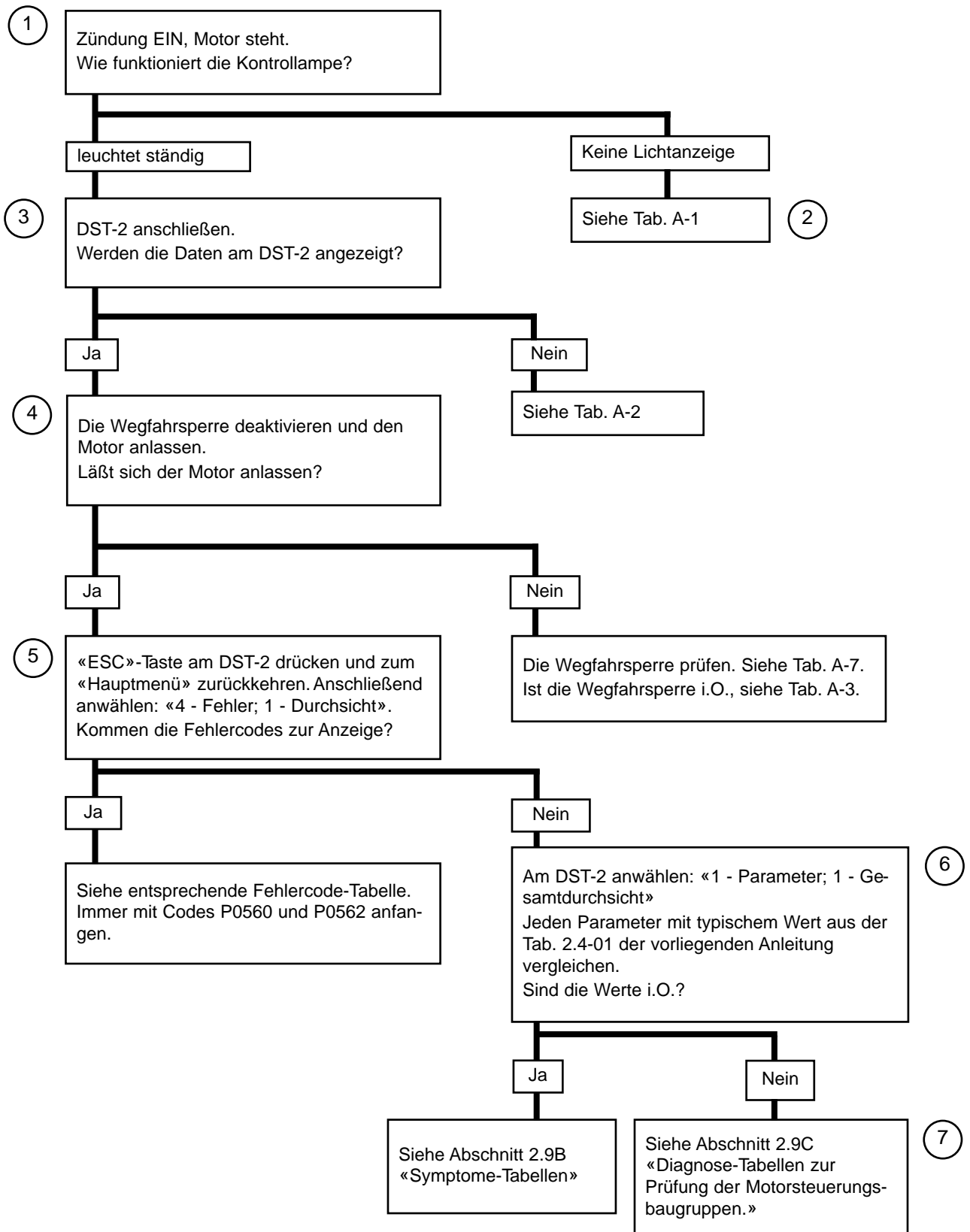
5. Es werden die im ECM gespeicherten Fehlercodes festgestellt.

6. Es werden die eventuellen Parameterabweichungen bei Zündung «EIN» und im Leerlauf laufendem Motor geprüft.

7. Falls die Parameterabweichungen von den vorgegebenen Werten festgestellt sind, wird die Funktionsfähigkeit jeweiliger Baugruppen bzw. Systeme anhand der Tabellen aus dem Abschnitt 2.9C- «Diagnose-Tabellen zur Prüfung der Motorsteuerungsbaugruppen» geprüft.

Tabelle A

Regelkreis-Prüfung



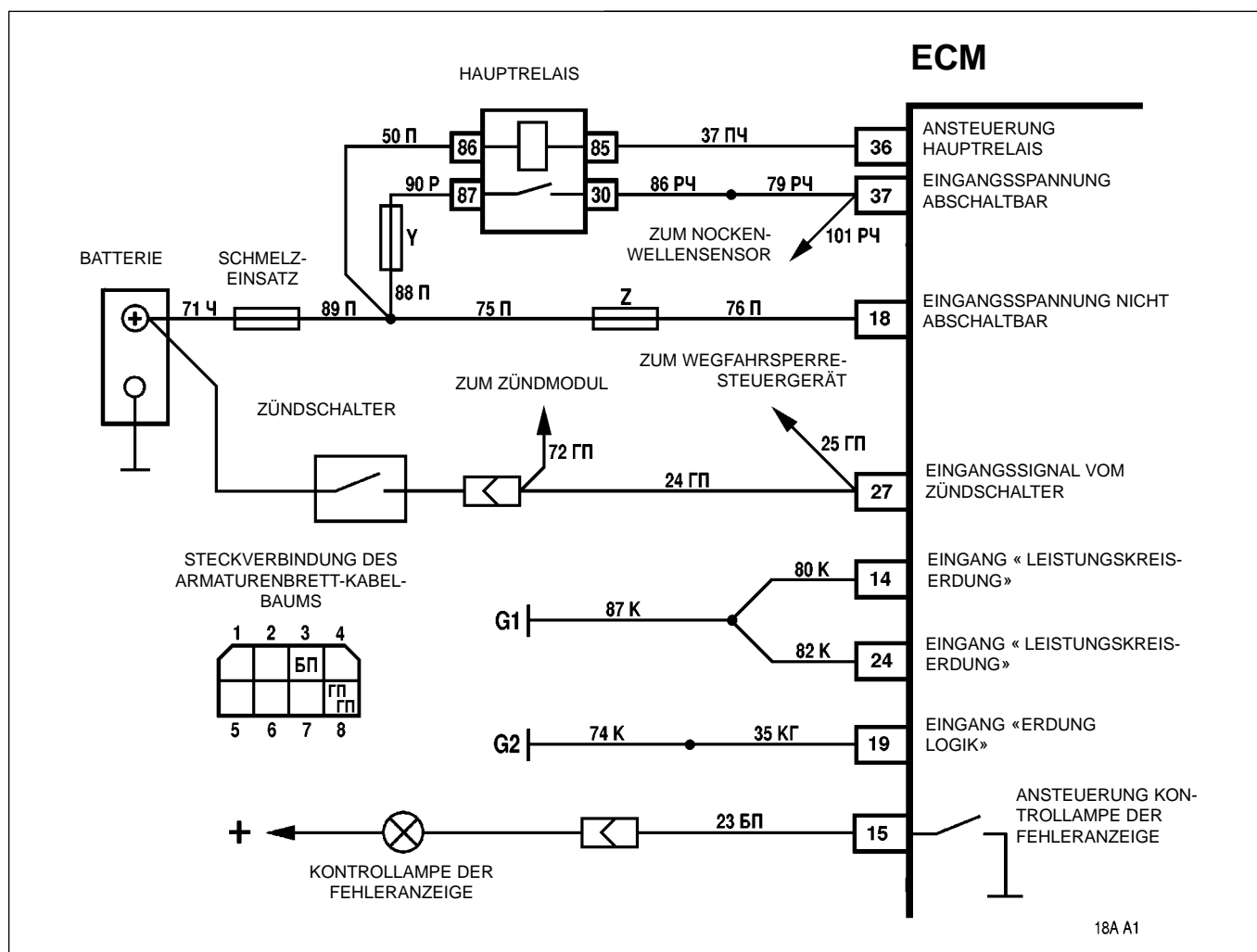


Tabelle A-1

Ausfall der Kontrollampe der Fehleranzeige

Beschreibung des Stromkreises

Die Kontrollampe der Fehleranzeige soll gleich nach der Einschaltung der Zündung aufleuchten und nach dem Motoranlaß erlöschen.

Die Spannung wird sofort nach dem Einschalten der Zündung an eine der Kontrollampenklemmen angelegt. Die Kontrollampe wird vom ECM eingeschaltet, indem sie über die weiß-rote Leitung zur Klemme «15» der ECM-Steckverbindung an Masse geschlossen wird.

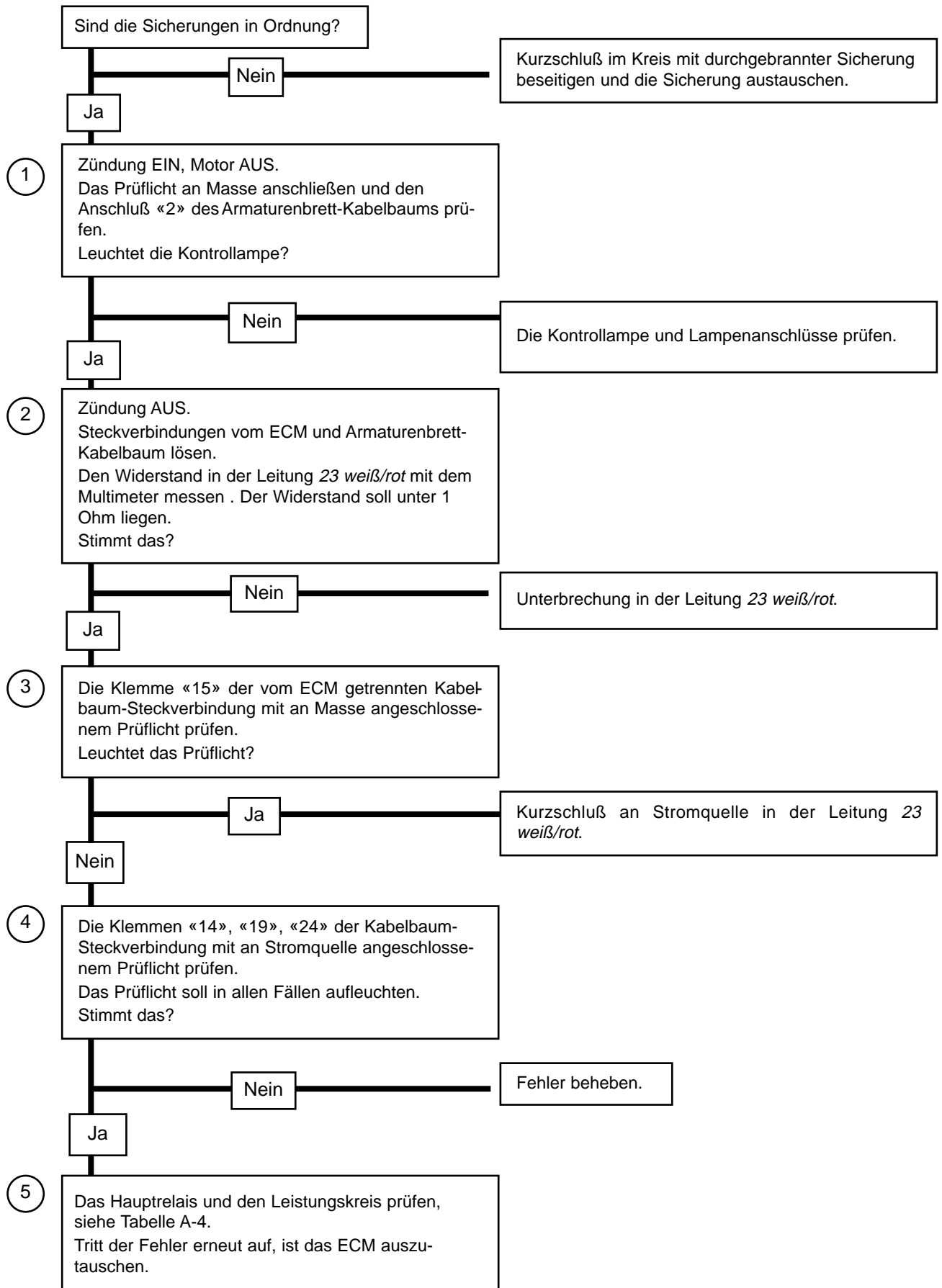
Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Leuchtet die Kontrollampe bei der Prüfung nicht auf, so steckt der Fehler im Armaturenbrett-Kabelbaum.
2. Es wird die Leitung 23 *weiß/rot* auf Unterbrechung geprüft.
3. Es wird geprüft, ob die Leitung 23 *weiß/rot* an Stromquelle kurzgeschlossen ist.
4. Es werden die an Motormasse angeschlossenen ECM-Stromkreise geprüft.
5. Es wird geprüft, ob die Klemmen «18», «27», «37» der ECM-Steckverbindung unter Spannung sind.

Tabelle A-1

Ausfall der Kontrolllampe der Fehleranzeige



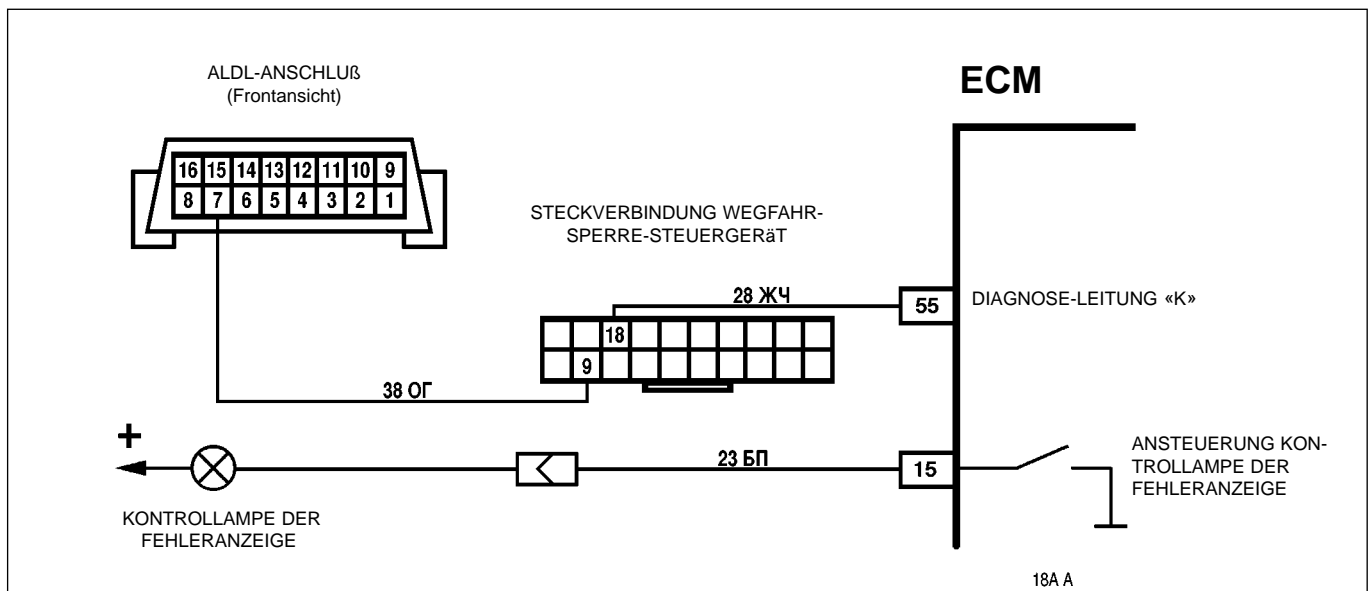


Tabelle A-2

Keine Kenndaten vom ALDL-Anschluß

Beschreibung des Stromkreises

Im Ausgangszustand ist der Stromkreis zwischen den Klemmen «9» und «18» des Wegfahr-Sperre-Steuergerätes geöffnet.

Beim Anschließen des DST-2 an den Diagnose-Steckverbindung und Einschalten der Zündung wird der Stromkreis vom Wegfahr-Sperre-Steuergerät geschlossen.

Der Stromkreis wird vom Wegfahr-Sperre-Steuergerät geöffnet, wenn es vom ECM beim Ein- und Ausschalten der Zündung abgerufen wird.

Beschreibung des Prüfvorganges

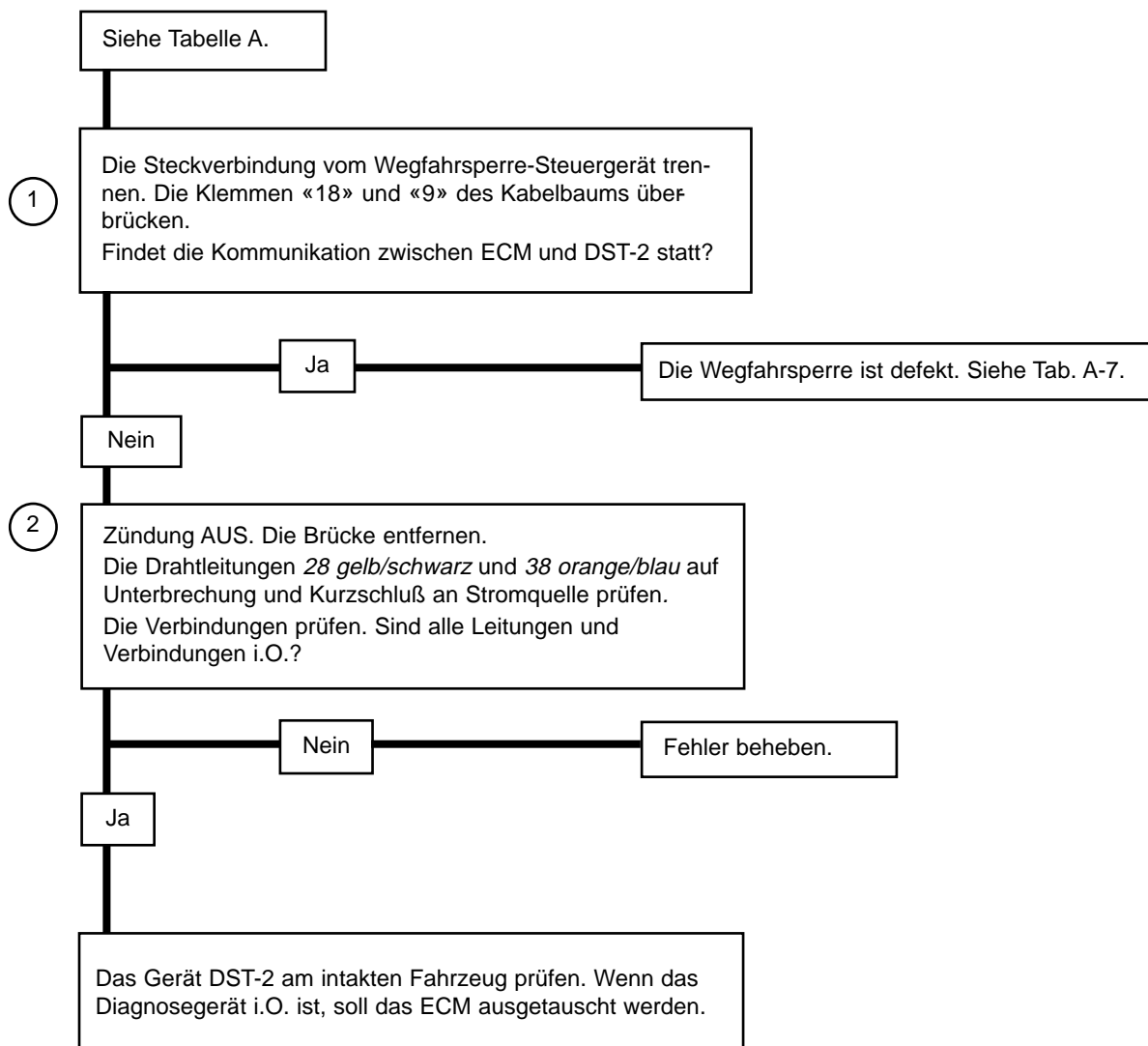
Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Wird die Kommunikation zwischen DST-2 und ECM nach dem Schließen der Klemmen «18» und «9» der Steckverbindung wieder hergestellt, sind die Komponente der Wegfahr-Sperre zu prüfen.

2. Es wird die Leitung zwischen dem ALDL-Anschluß (Klemme «7») und ECM (Klemme «55») geprüft.

Tabelle A-2

Keine Kenndaten vom ALDL-Anschluß



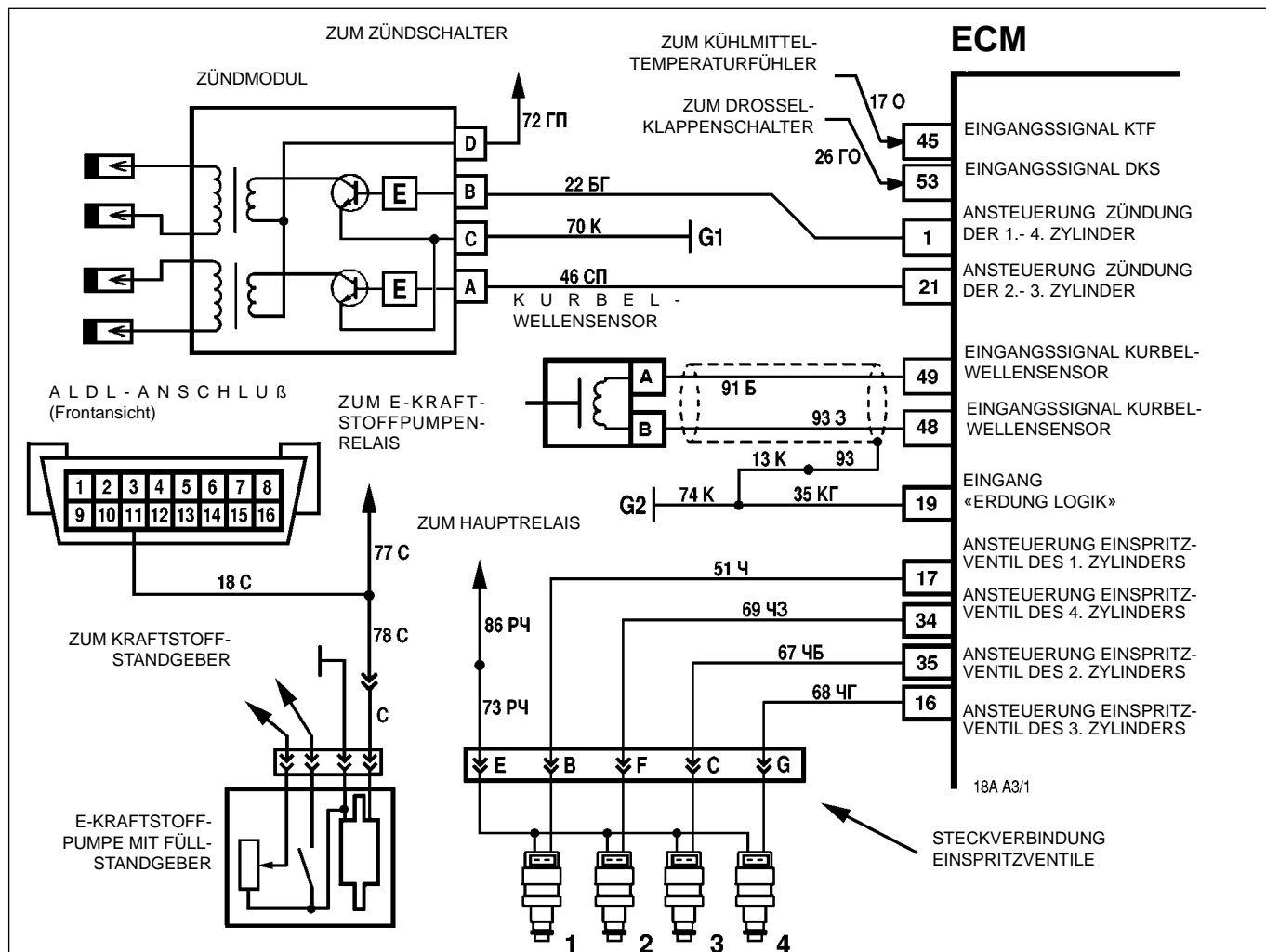


Tabelle A-3

(Blatt 1 von 2)

Der Motor läßt sich durchstarten, springt aber nicht an

Die Voraussetzung für die vorliegende Tabelle ist die vorherige Regelkreis-Prüfung anhand Tabelle A. Wenn diese nicht vorgenommen wurde, siehe Tabelle A.

Der Motor läßt sich durchstarten, springt aber nicht an oder der Motor springt an, stirbt aber sofort ab. Die Bordnetzspannung und Anlaßdrehzahl sind i.O. (siehe Abschnitt 1.3 «Betriebsarten der Kraftstoffzufuhr»). Der Kraftstoff ist ausreichend.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Ist die Signalspannung des Drosselklappenschalters kleiner als 0,3 V, kann der Drosselklappenschalter-Stromkreis an Masse geschlossen werden.

Beim Durchstarten muß das Diagnosegerät DST-2 die Drehzahl über 0 anzeigen.

2. Da der Sekundärkreis der Zündspulen (bestehend aus zwei Zündkerzen mit Kabeln) über Masse geschlossen wird, muß das Massekabel des Funken-

testers an Motormasse angeschlossen sein.

3. Ein zu niedriger Kraftstoffdruck kann eine Abmagerung des Gemisches zur Folge haben. Siehe Tabelle A-6.

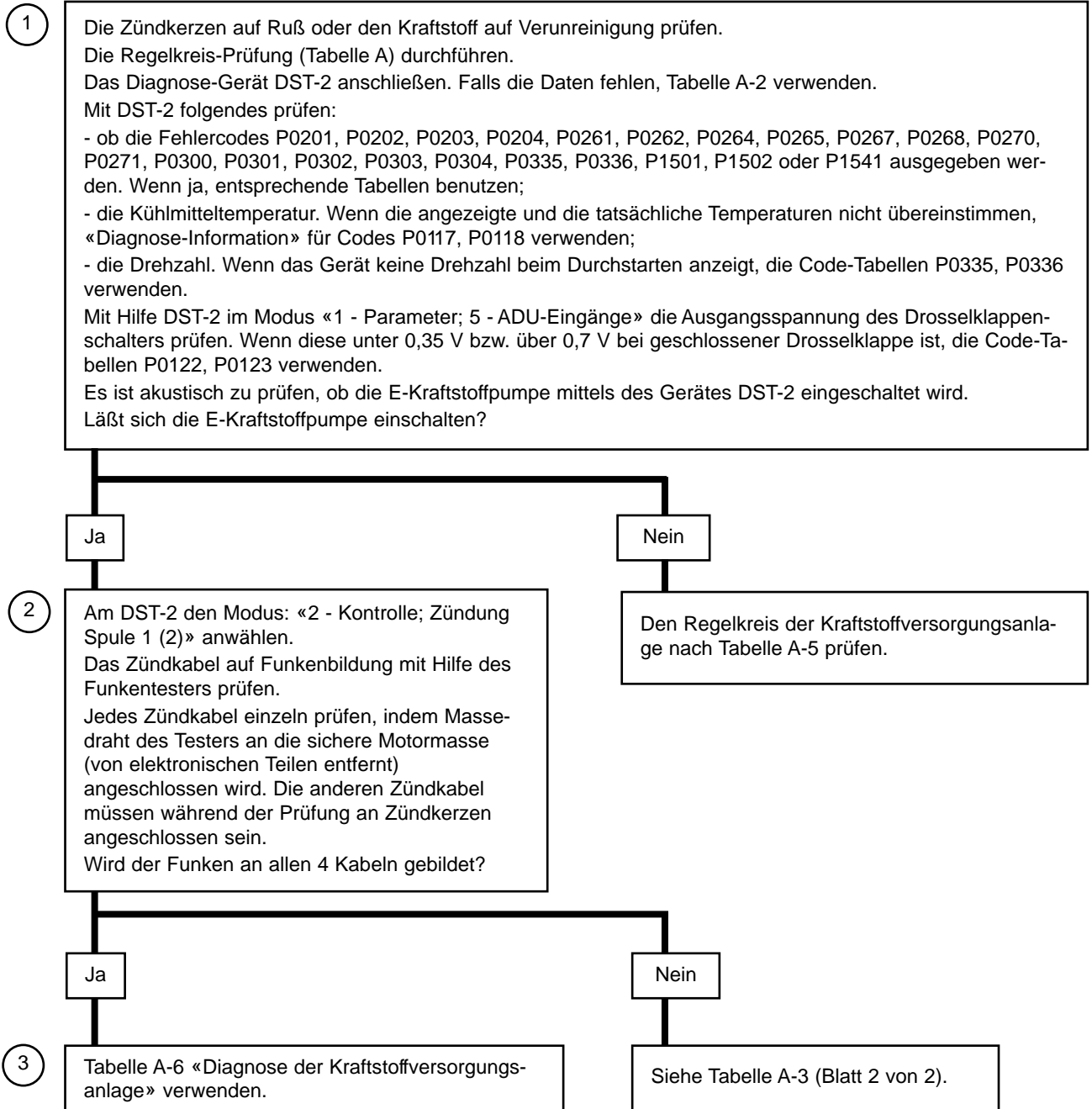
Diagnose-Information

Das Nichtanlassen des Motors kann bei niedriger Umgebungstemperatur durch Wasser bzw. Fremdstoffe im Kraftstoff verursacht werden.

Tabelle A-3

(Blatt 1 von 2)

Der Motor läßt sich durchstarten, springt aber nicht an



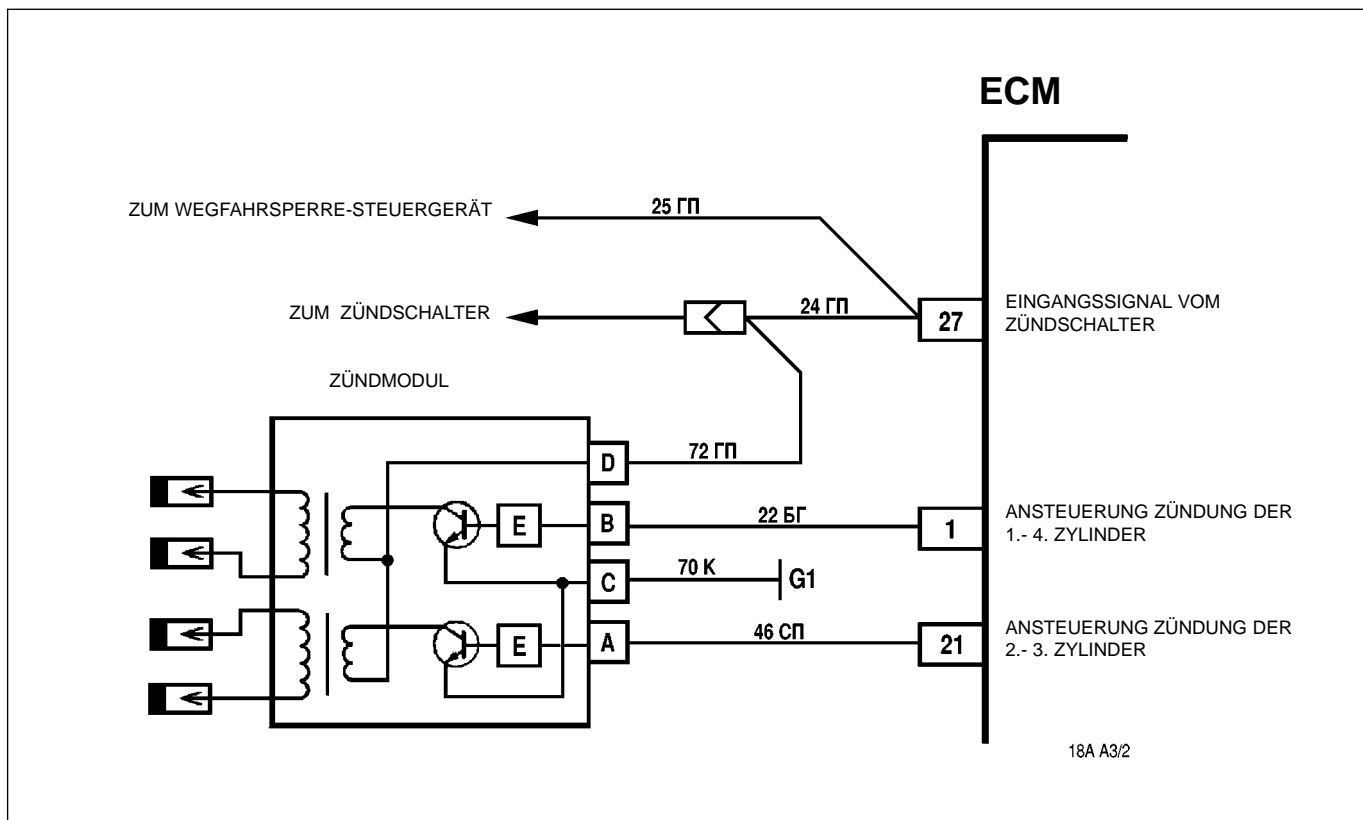


Tabelle A-3

(Blatt 2 von 2)

Der Motor läßt sich durchstarten, springt aber nicht an

Beschreibung des Stromkreises

Dieser Motor ist mit einer Zündanlage ausgestattet, die keinen Zündverteiler hat.

Der Primärkreis besteht aus Primärwicklungen der Zündspulen und den Anpassungseinrichtungen, die sich im Zündmodul befinden. Die Sekundärwicklungen der Zündspulen, Zündkabel und Zündkerzen bilden den Sekundärkreis.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

In der Zündanlage bilden zwei Zündkerzen mit den Zündleitungen einen Schaltkreis jeder Zündspule. Damit am Funkentester ein Zündfunken entsteht, ist das Massekabel des Testers an Motormasse anzuschließen.

1. Es wird festgestellt, ob die Spannungsversorgung der Zündspule vorhanden ist.
2. Es wird geprüft, ob die Zündleitungen i.O. sind.
3. Es wird geprüft, ob der Massekreis i.O. ist (Leitung 70 braun).
4. Es wird festgestellt, ob eine Unterbrechung bzw. Kurzschluß im Stromkreis ECM – Zündmodul vorhanden sind.
5. Während der Prüfung wird ein eventueller Fehler im ECM oder Zündmodul ermittelt.

Tabelle A-3

(Blatt 2 von 2)

Der Motor läßt sich durchstarten, springt aber nicht an

Siehe Tabelle A-3 (Blatt 1 von 2).

Kein Funken.

1

Zündung AUS.
Die Steckverbindung vom Zündmodul trennen.
Zündung EIN.
Die Klemme «D» der Kabelbaum-Steckverbindung mit erdgeschlossenem Prüflicht prüfen.
Leuchtet das Prüflicht auf?

Nein

Unterbrechung in der Leitung 72 blau/rot.

Ja

3

Die Klemme «C» (Masse) der Kabelbaum-Steckverbindung mit an «+» Batterieklemme angeschlossenen Prüflicht abtasten.
Leuchtet das Prüflicht auf?

Ja

Nein

Unterbrechung in der Leitung 70 braun.

Zündfunken nur an einem oder mehreren Zündkabeln, aber nicht an allen.

2

Zündung AUS.
Den Widerstand der Zündkabel mit dem Multimeter prüfen.
Der Widerstand soll unter 15000 Ohm liegen.
Stimmt das?

Nein

Defekte Leitungen austauschen.

Ja

4

Stromkreise 22 weiß/blau und 46 grau/rot auf Unterbrechung bzw. Kurzschluß prüfen.
Anschlüsse prüfen.
Sind die Stromkreise und Stecker i.O.?

Nein

Fehler beheben.

Ja

5

Einen intakten Zündmodul einbauen. Am DST-2 den Modus: «2 - Kontrolle; Zündung Spule 1 (2)» anwählen.
Mit dem Diagnose-Gerät und Tester die Funkenbildung prüfen.
Wird der Funken gebildet?

Nein

Das ECM ist auszutauschen.

Ja

Der vorherige Zündmodul war defekt.

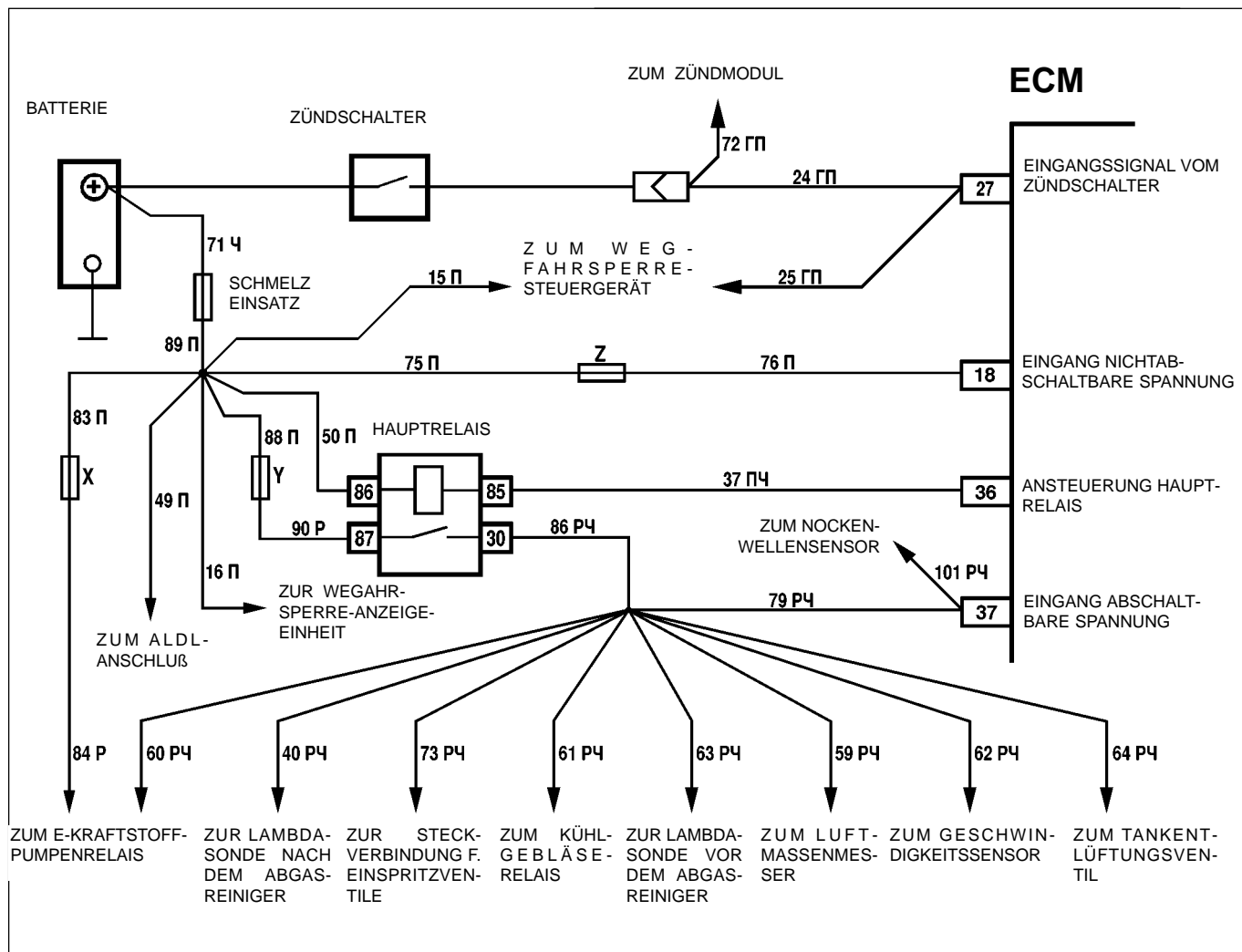


Tabelle A-4

Beschreibung des Stromkreises

Beim Einschalten der Zündung wird die Spannung vom Zündschalter an die ECM-Klemme «27» angelegt. Über die Klemme «36» schaltet das ECM das Hauptrelais ein, über das die Spannung der ECM-Klemme «37», sowie den Sensoren und einigen angesteuerten Einheiten (Aktivkohle-Regenerierventil, Einspritzventile, Relais) zugeleitet wird.

Beschreibung des Prüfvorganges

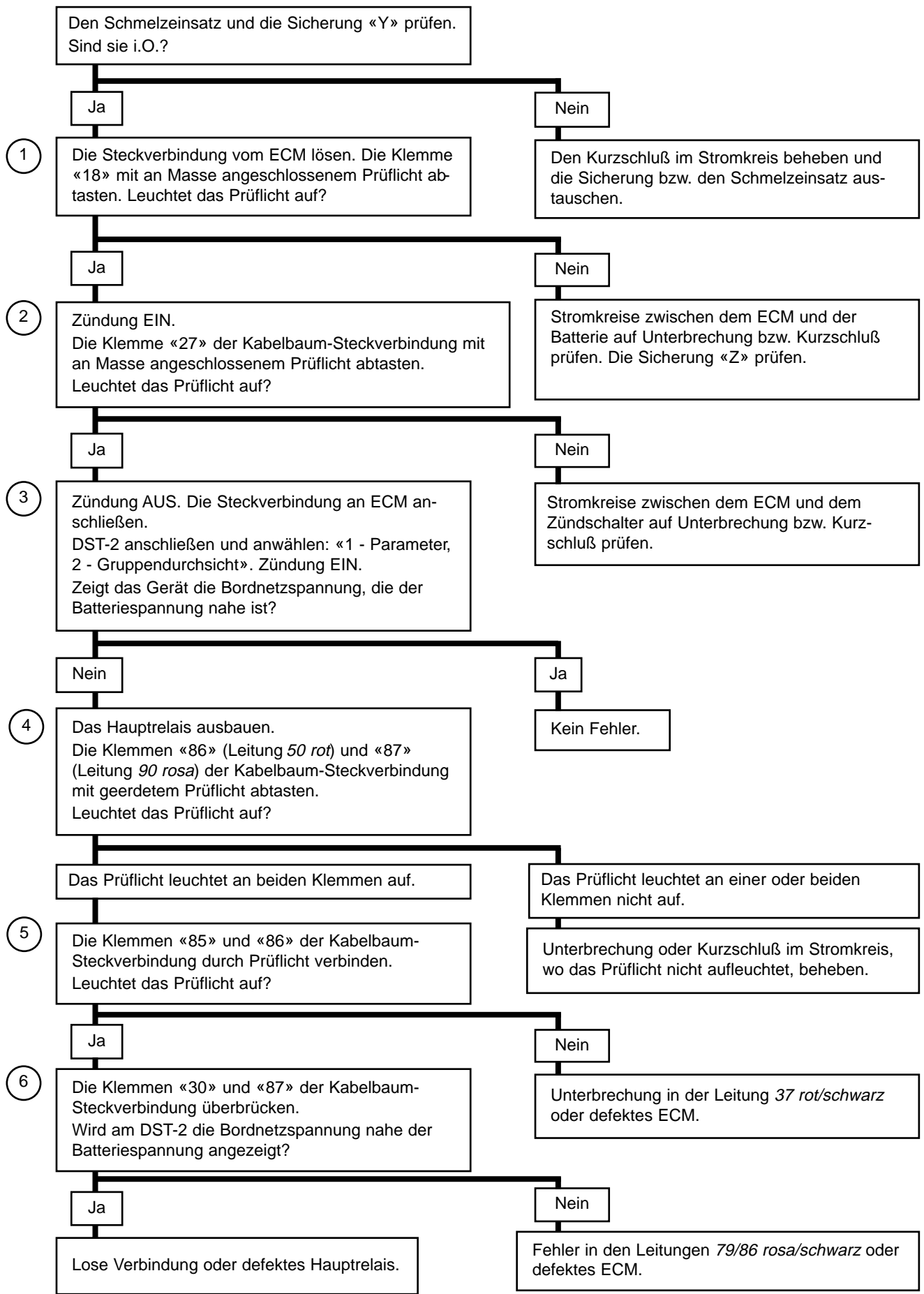
Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Die Stromversorgung der ECM-Klemme «18» erfolgt von der Batterie über den Schmelzeinsatz und die Sicherung.
2. Der ECM-Klemme «27» wird die Spannung vom Zündschalter zugeleitet.
3. Das Diagnosegerät DST-2 zeigt die Bordnetz-

Die falsche Bordnetzspannung, die durch ECM an der Klemme «37» ermittelt wird, kann durch Massekurzschluß in den Leitungen 40/ 59/ 60/ 61/ 63/ 64/ 73 *rosa/schwarz* verursacht werden.

Tabelle A-4

Hauptrelais- und Leistungskreis-Prüfung



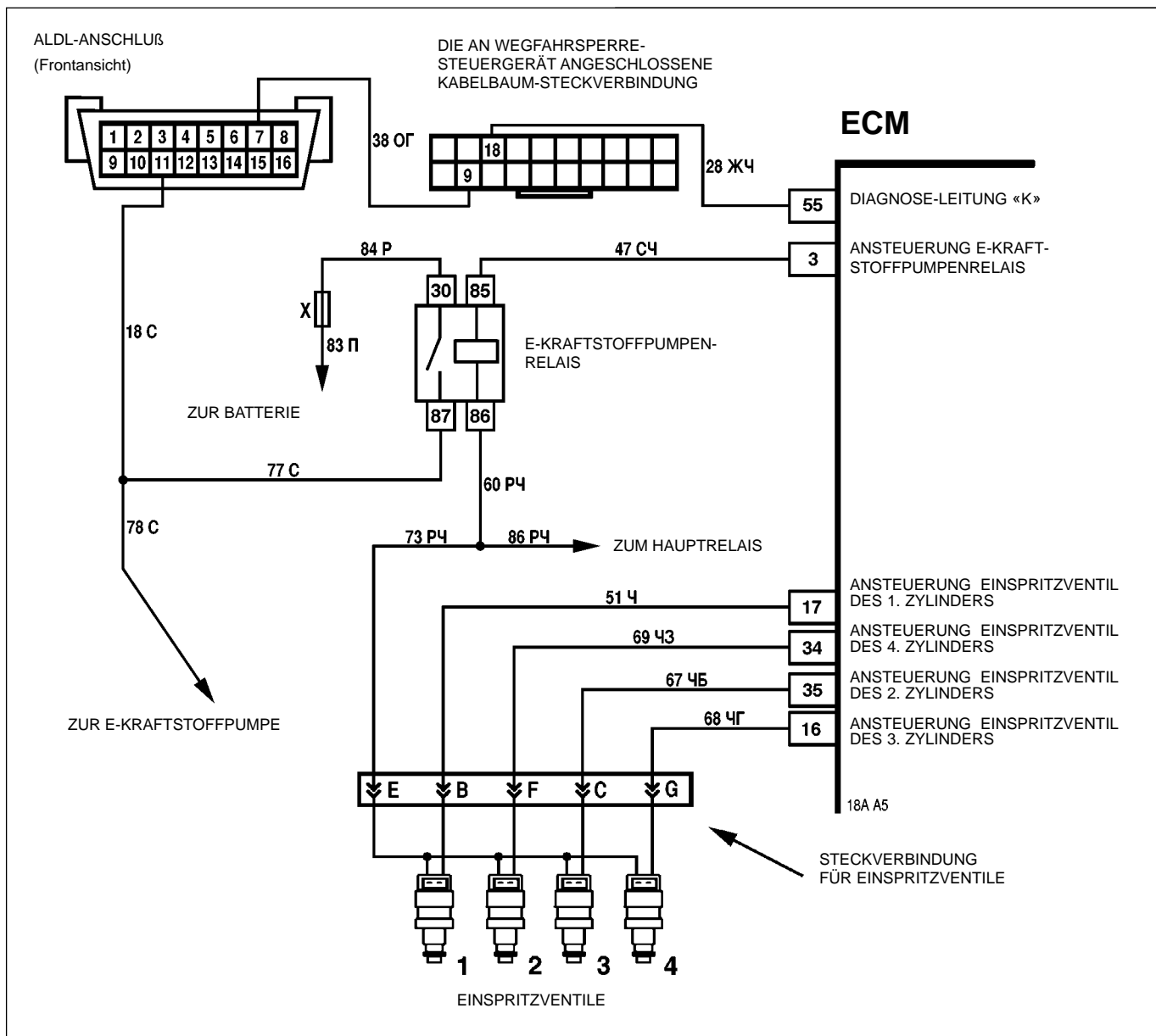


Tabelle A-5

Kraftstoffsystem-Stromkreisprüfung

Beschreibung des Stromkreises

Beim Einschalten der Zündung wird durch ECM das E-Kraftstoffpumpenrelais angesteuert und die E-Kraftstoffpumpe wird eingeschaltet. Wenn das Steuergerät keine Bezugssignale vom Kurbelwellensensor empfängt, schaltet es die E-Kraftstoffpumpe innerhalb 2 Sekunden nach dem Einschalten der Zündung aus.

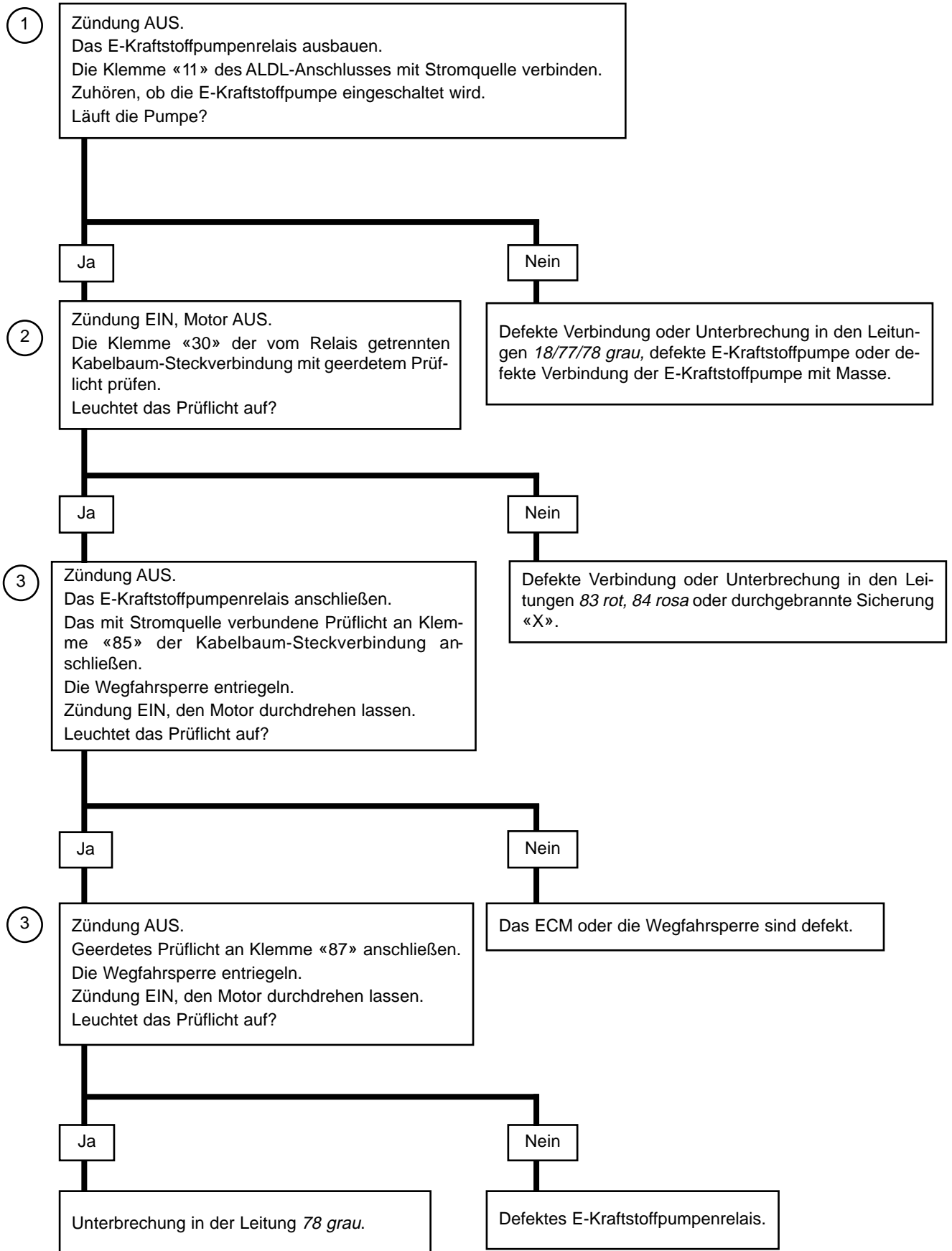
Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Die E-Kraftstoffpumpe wird zwangsläufig eingeschaltet.
2. Es wird geprüft, ob die Spannung an Klemmen des E-Kraftstoffpumpenrelais vorhanden ist.
3. Beim Einschalten der Zündung und Durchdrehen des Motors muß die E-Kraftstoffpumpe vom ECM eingeschaltet werden.

Tabelle A-5

Kraftstoffsystem-Stromkreisprüfung



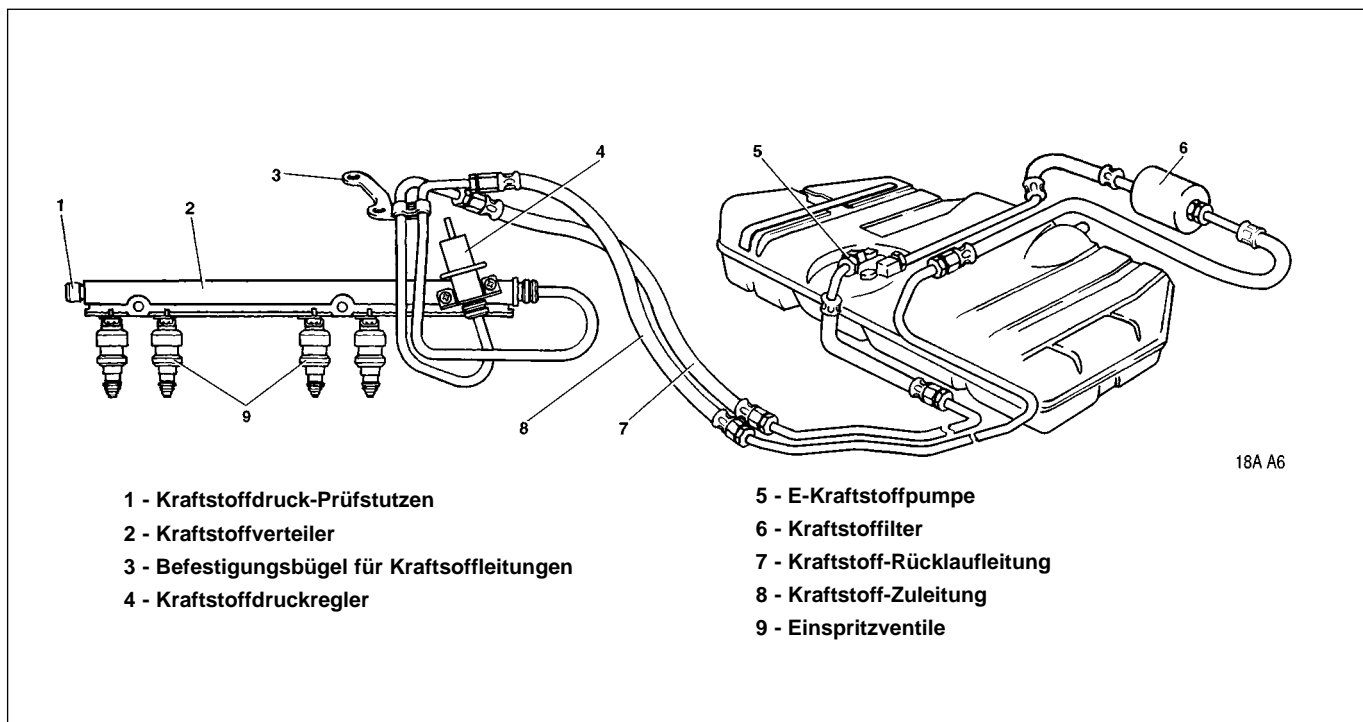


Tabelle A-6

(Blatt 1 von 2)

Kraftstoffsystem-Diagnose

Beschreibung des Stromkreises

Beim Einschalten der Zündung wird die E-Kraftstoffpumpe durch ECM eingeschaltet. Die Pumpe läuft, indem der Motor angekurbelt oder betrieben wird und das ECM die Bezugsimpulse vom Kurbelwellensensor erhält. Empfängt das ECM keine Bezugsimpulse, so schaltet es die E-Kraftstoffpumpe in 2 Sekunden nach dem Einschalten der Zündung aus.

Die E-Kraftstoffpumpe fördert den Kraftstoff zum Kraftstoffverteiler, wo der Druckregler den Differenzdruck an den Einspritzventilen konstant hält. Der Kraftstoffüberschuß fließt zum Kraftstoffbehälter zurück.

Am ALDL-Anschluß ist die Klemme «11» zur Diagnose der E-Kraftstoffpumpe vorhanden. Bei ausgeschalteter Zündung und stillstehendem Motor kann die Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung an diese Prüfklemme eingeschaltet werden.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es werden der Kraftstoffdruck und die Funktion des Kraftstoffsystems geprüft. Zum Einschalten der E-Kraftstoffpumpe ist das Diagnosegerät zu verwenden oder die Spannung +12 V an die Prüfklemme «11» anzulegen.

2. Es werden die Dichtheit und die Verbindungen zwischen den Zu- und Rücklaufleitungsstutzen geprüft, sowie gleichzeitig festgestellt, ob der Druckregler richtig funktioniert und die Einspritzventile dicht sind.

3. Es werden Dichtheit und die Verbindungen zwischen der E-Kraftstoffpumpe und dem Druckregler geprüft.

4. Die Haftung des geöffneten Einspritzventils wird am besten durch die Prüfung der Zündkerzen auf Ruß oder Feuchtigkeit festgestellt.

Wenn Undichtheit des Einspritzventils auf solche Weise nicht geprüft werden kann, ist wie folgt vorzugehen:

- die Befestigungsschrauben des Kraftstoffverteilers abschrauben und die Befestigungsschrauben der Kraftstoffleitungen am Bügel 3 lösen, die Leitungen aber angeschlossen lassen;
- den Kraftstoffverteiler so anheben, daß die Einspritzdüsen in den Kanälen stecken bleiben;
- durch Einschalten der E-Kraftstoffpumpe den Druck aufbauen und die Einspritzventile visuell auf Dichtheit prüfen.

Diagnose-Information

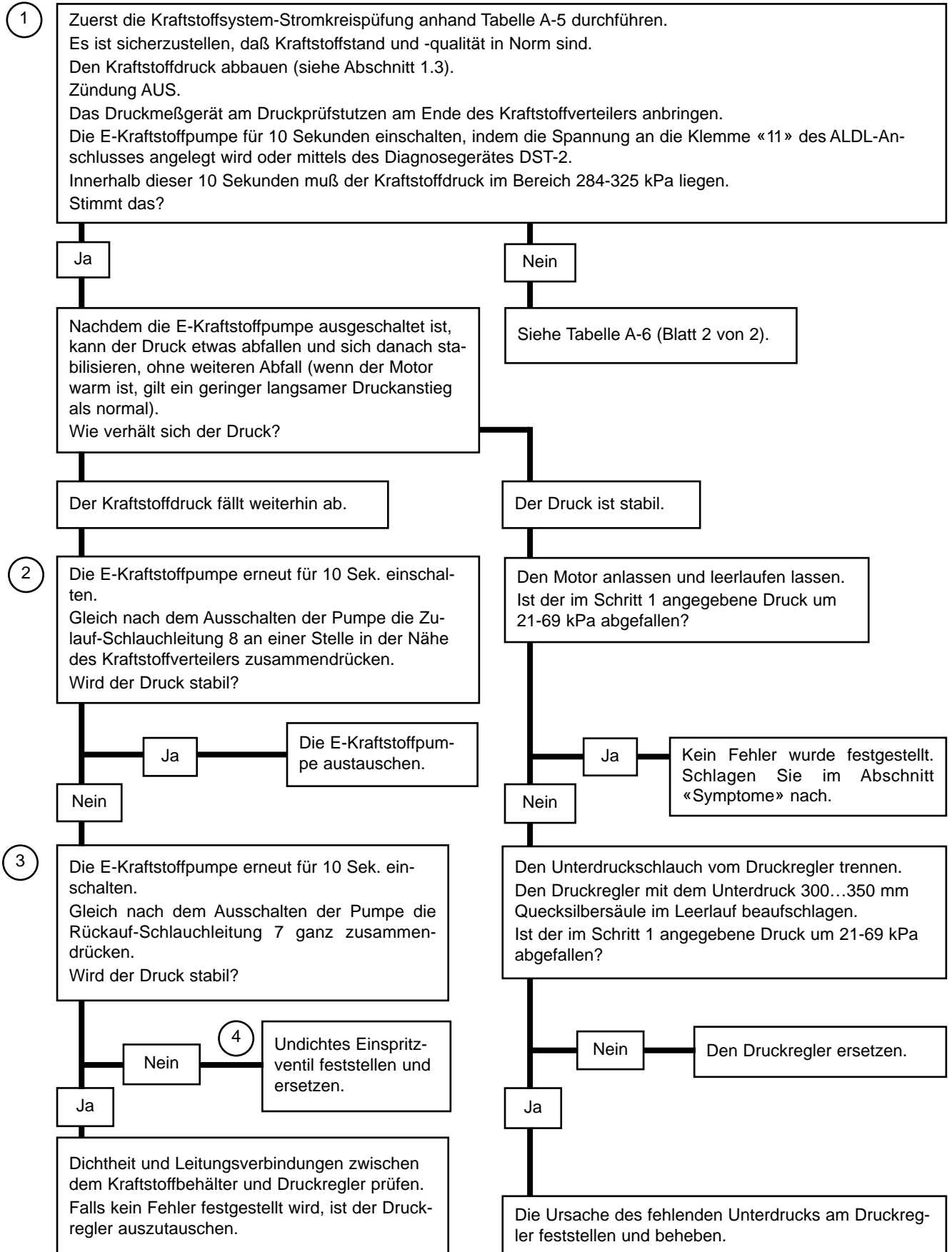
Die Druckabweichungen im Kraftstoffsystem können zu folgenden Störungen führen:

- die Kurbelwelle läßt sich durchstarten, der Motor springt aber nicht an;
- der Motor stirbt ab, ähnlich wie bei der Störung in der Zündanlage;
- hoher Kraftstoffverbrauch, Leistungsverlust;
- Motorunruhe.

Tabelle A-6

(Blatt 1 von 2)

Kraftstoffsystem-Diagnose



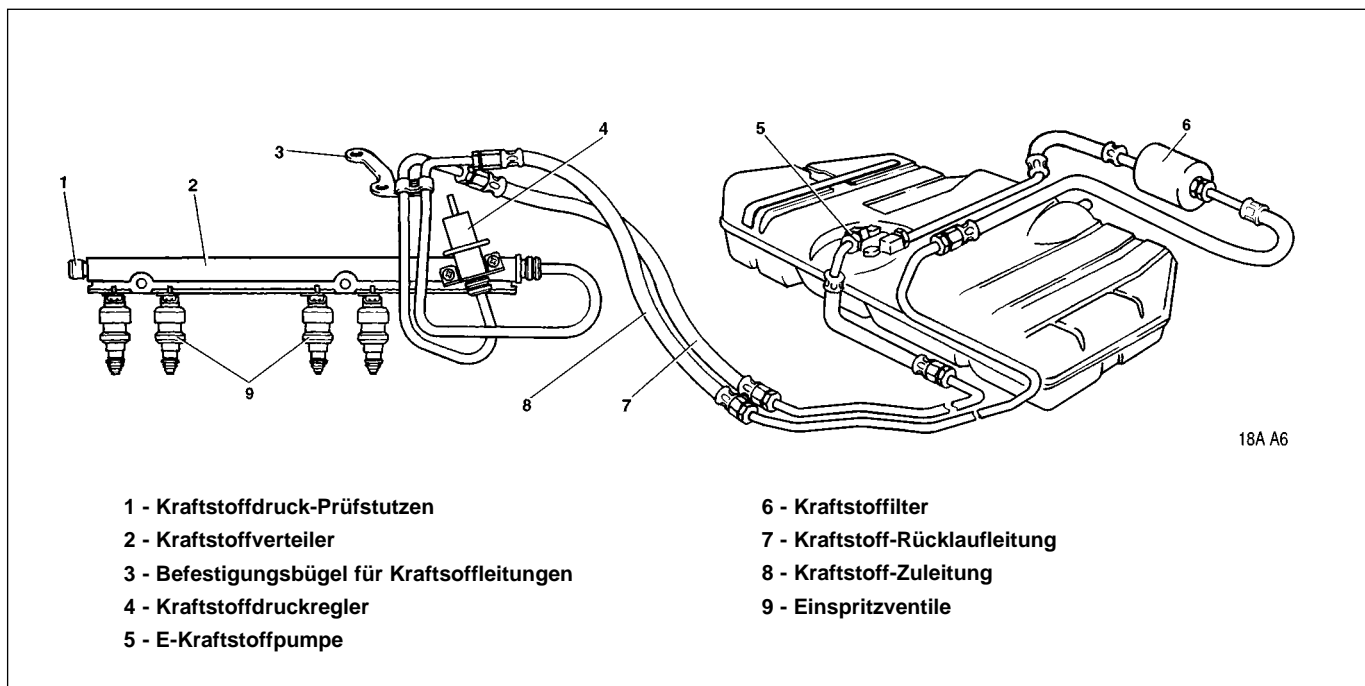


Tabelle A-6

(Blatt 2 von 2)

Kraftstoffsystem-Diagnose

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

5. Durch Einschalten der E-Kraftstoffpumpe und langsames Zusammendrücken der Rücklaufleitung kann es festgestellt werden, ob die E-Kraftstoffpumpe den Druck von über 284 kPa an den Einspritzventilen gewährleistet.

ACHTUNG. Die Rücklaufleitung nicht ganz zusammendrücken, sonst kann der Druckregler beschädigt werden.

6. Es wird die Ursache des hohen Kraftstoffdruckes festgestellt: entweder verstopfte Rücklaufleitung oder defekter Druckregler.

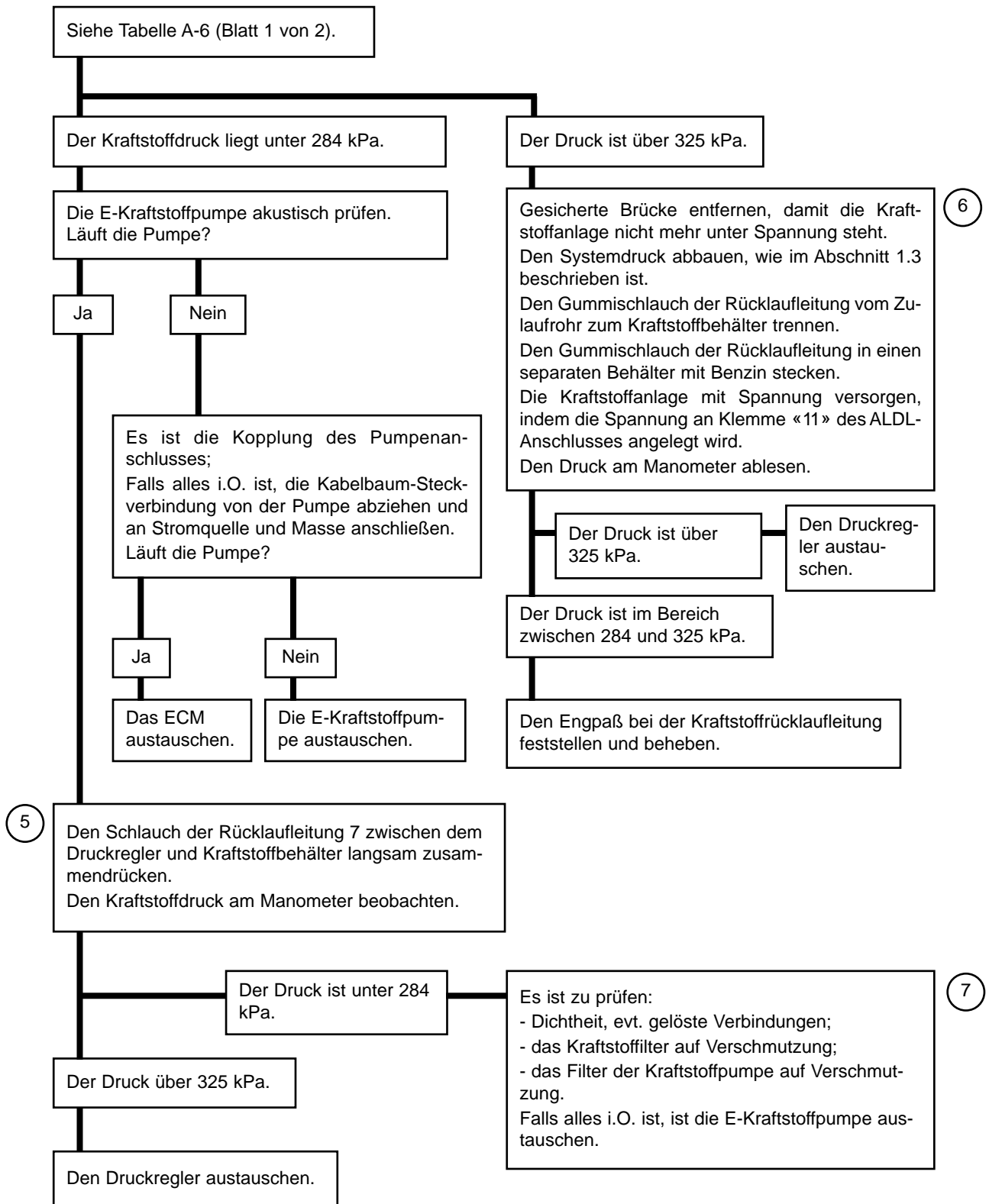
Die Spannung an die Prüfklemme der E-Kraftstoffpumpe solange anlegen, bis die genaue Anzeige des Kraftstoffdruckes erhalten wird.

7. Zur Prüfung des Kraftstofffilters auf Verschmutzung muß der Kraftstoffdruck bei ausgebautem Kraftstofffilter gemessen werden. Unterscheidet sich der auf solche Weise ergebene Kraftstoffdruck vom früher gemessenen (Schritt 1 in der Tabelle) um mehr als 14 kPa, ist das Kraftstofffilter zu ersetzen.

Tabelle A-6

(Blatt 2 von 2)

Kraftstoffsystem-Diagnose



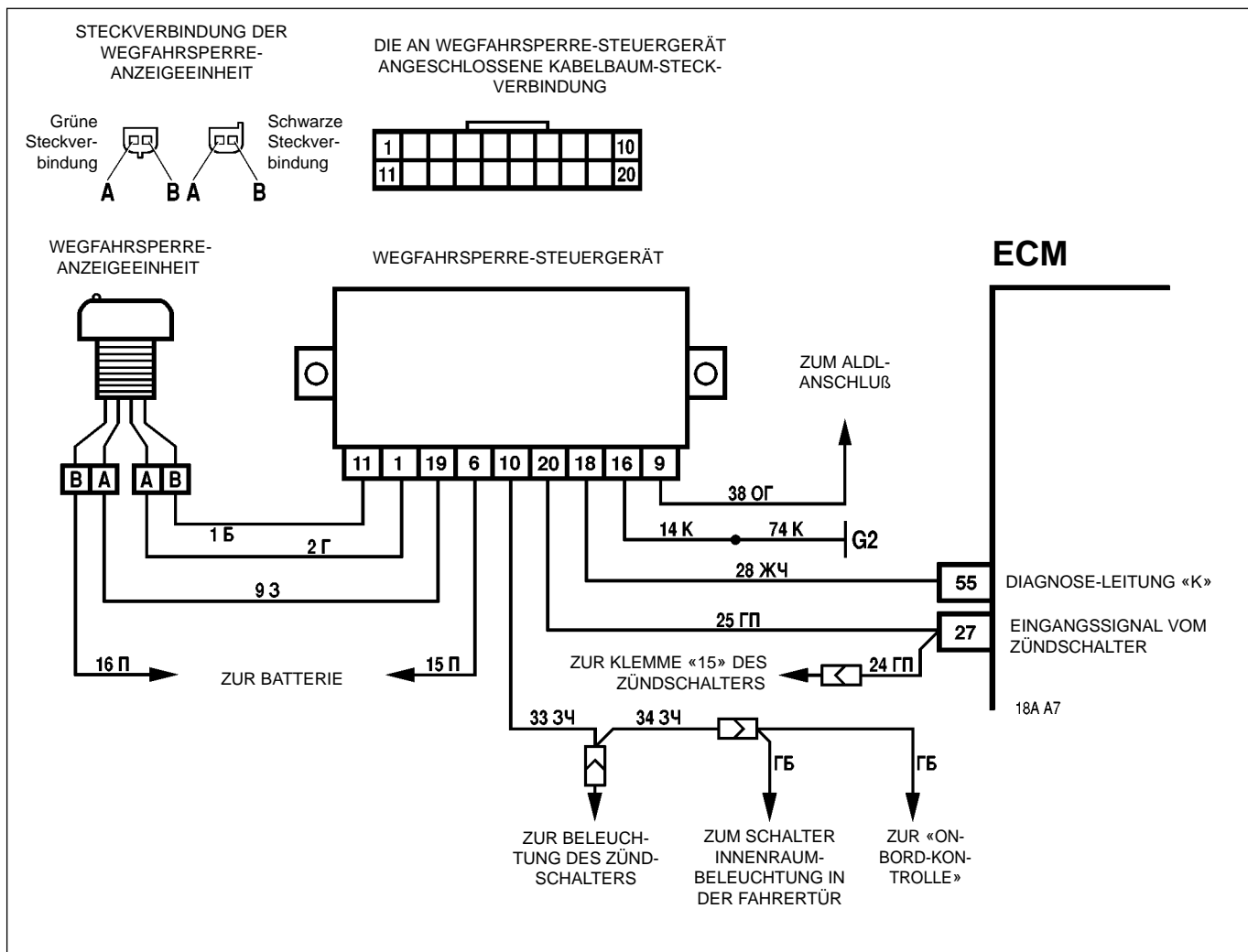


Tabelle A-7

(Blatt 1 von 2)

Wegfahrsperr-Diagnose

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Die Wegfahrsperr aktivieren. In diesem Fall wird die Wegfahrsperr in 30 Sek. aktiviert.

2. Es wird durch Einschalten der Zündung geprüft, ob sich die Wegfahrsperr aus dem Sperr- in den Lesemodus begibt.

3. Es wird der Signalkreis vom Zündschalter geprüft (Leitungen 24/25 blau/rot).

4. Es wird der Erdungskreis des Wegfahrsperr-Steuergertes geprüft (Leitungen 14/74 braun).

5. Die Wegfahrsperr wird nach dem Schließen der Fahrertür nicht aktiviert. Es wird die Innenraumbeleuchtung geprüft.

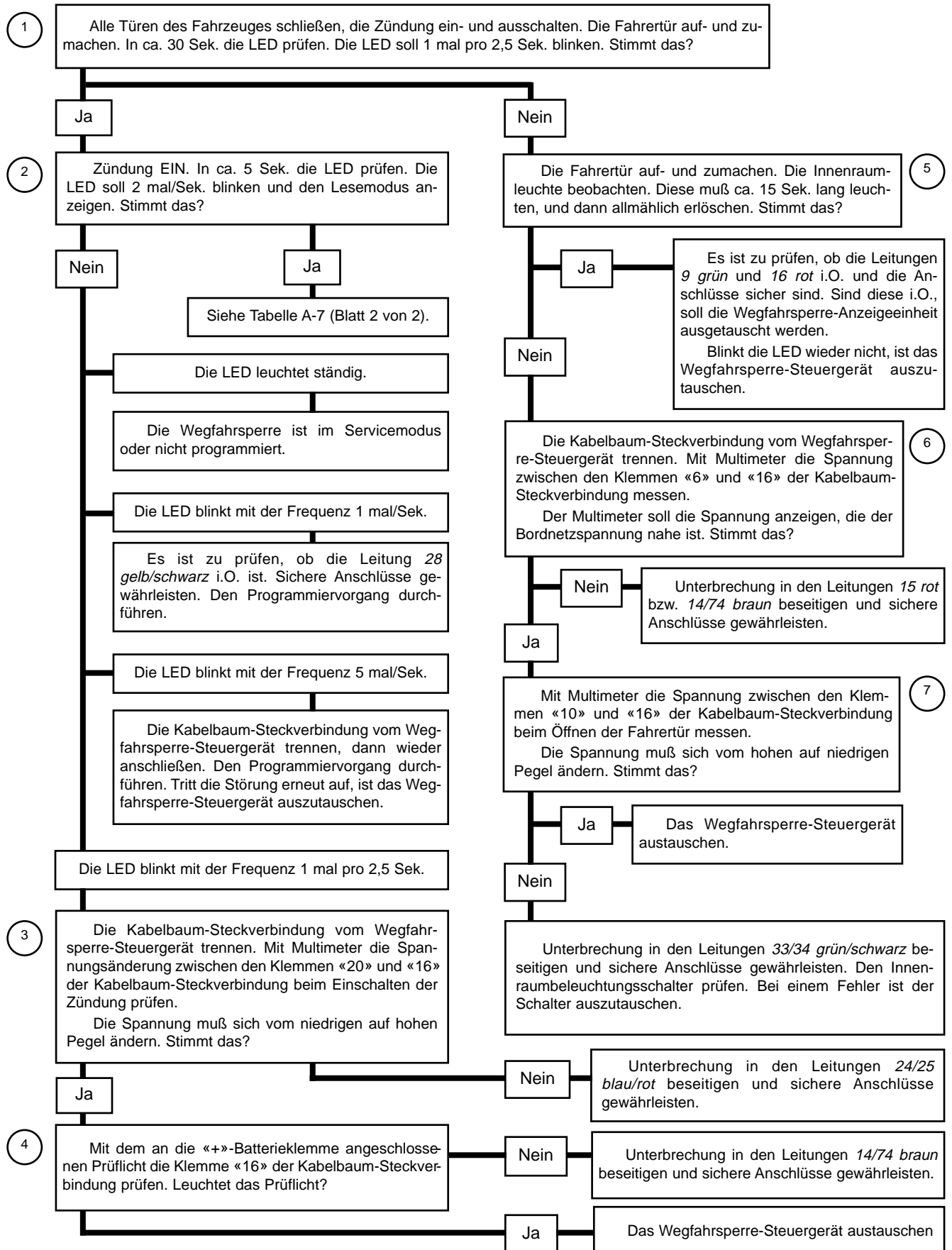
6. Es ist zu prüfen, ob das Wegfahrsperr-Steuergert mit der Spannung versorgt wird.

7. Es wird der Signalkreis vom Schalter der Innenraumbeleuchtung geprüft (Leitungen 33/34 grün/schwarz).

Tabelle A-7

(Blatt 1 von 2)

Wegfahrsperre-Diagnose



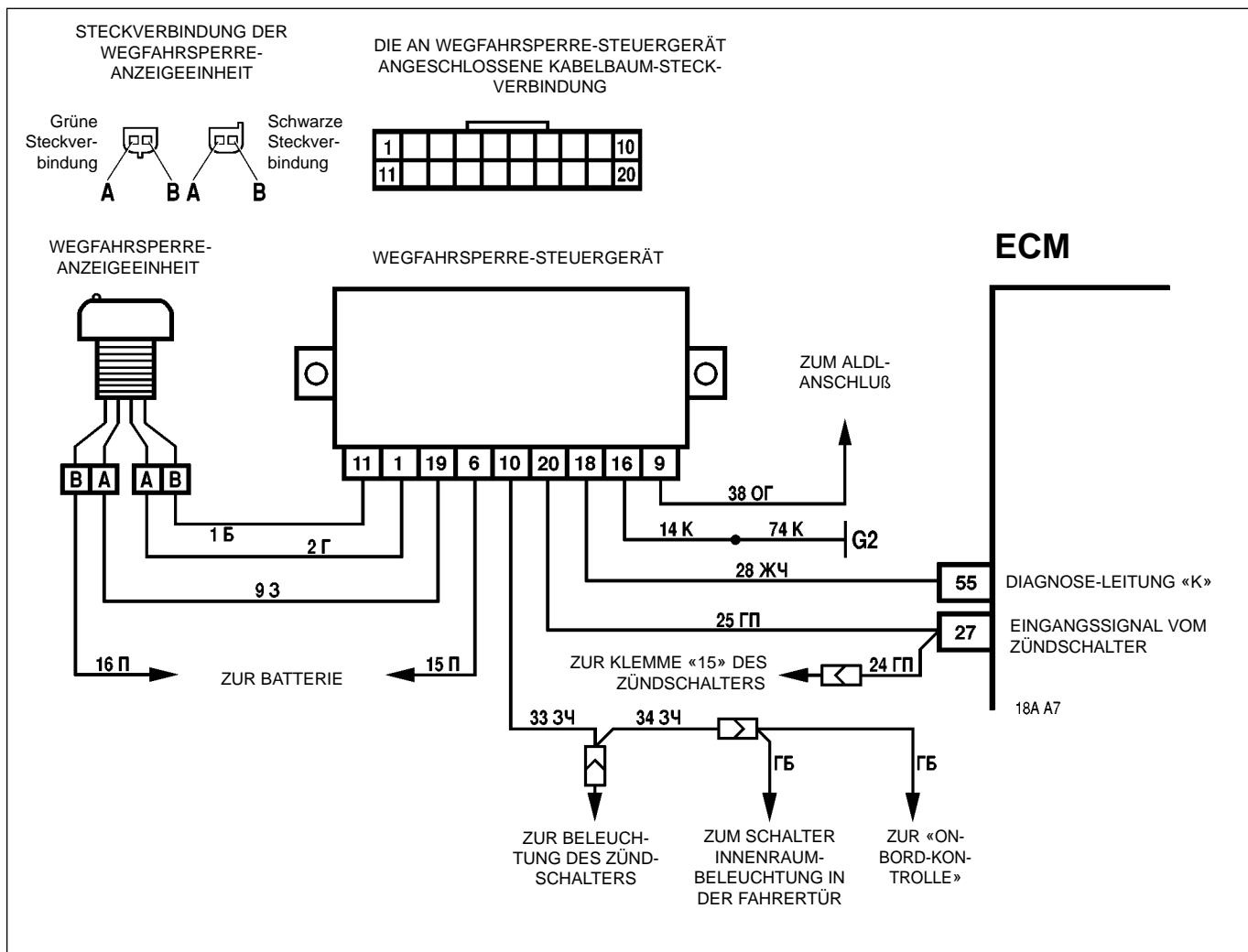


Tabelle A-7

(Blatt 2 von 2)

Wegfahrsperre-Diagnose

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

8. Es wird geprüft, ob die Wegfahrsperre mit dem «schwarzen» Codeschlüssel Nr. 1 entriegelt wird.

9. Es wird die Innenraumbeleuchtung geprüft.

10. Es wird geprüft, ob die Wegfahrsperre mit dem «schwarzen» Codeschlüssel Nr. 2 entriegelt wird.

11. Es wird geprüft, ob der Motor nach der Entriegelung startet. In den ersten 1-3 Sek. nach dem Einschalten der Zündung kann die LED blinken (es wird die Kommunikation zwischen dem ECM und dem Wegfahrsperre-Steuergert hergestellt).

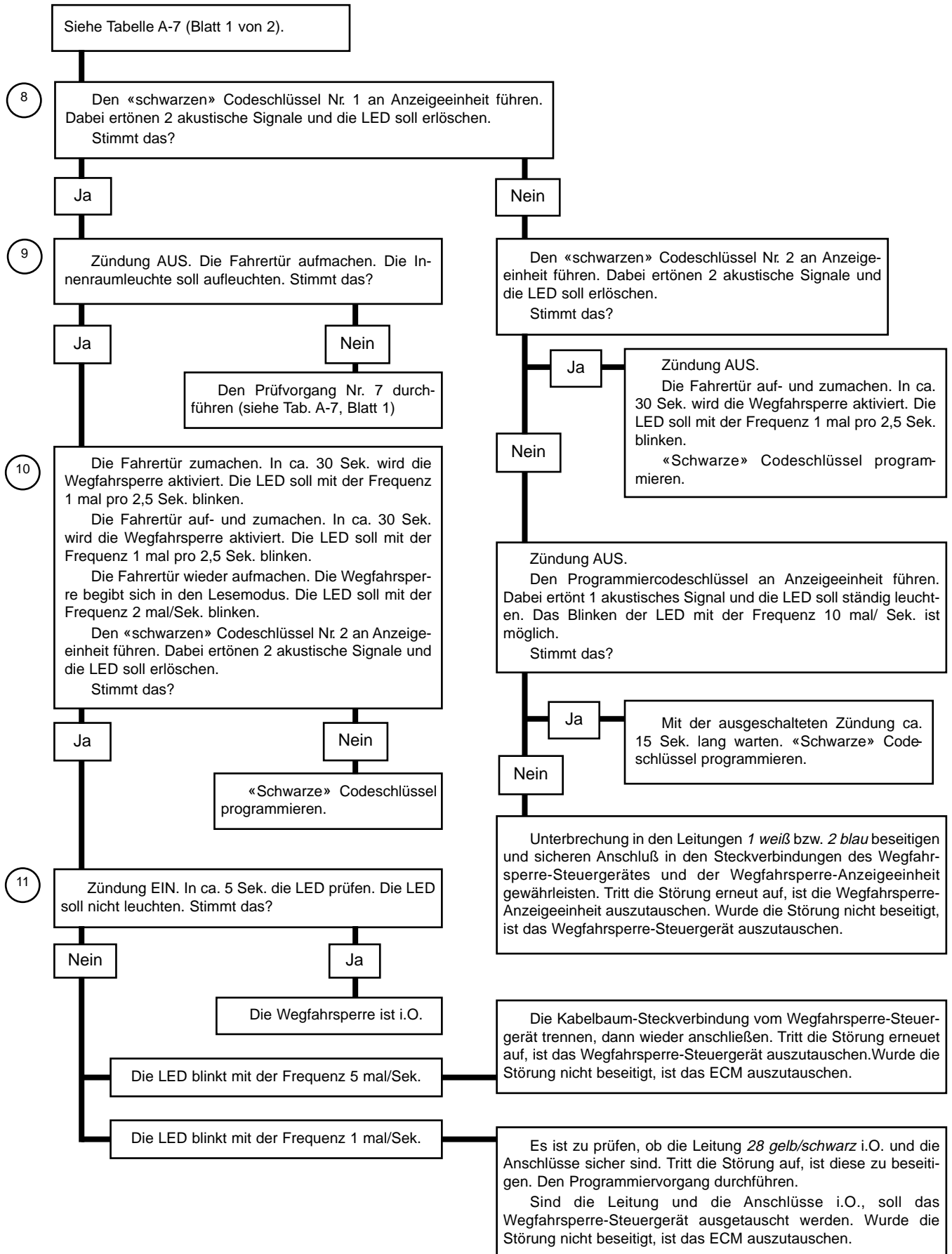
12. Es wird geprüft, ob die Wegfahrsperre mit dem «schwarzen» Codeschlüssel Nr. 2 entriegelt wird.

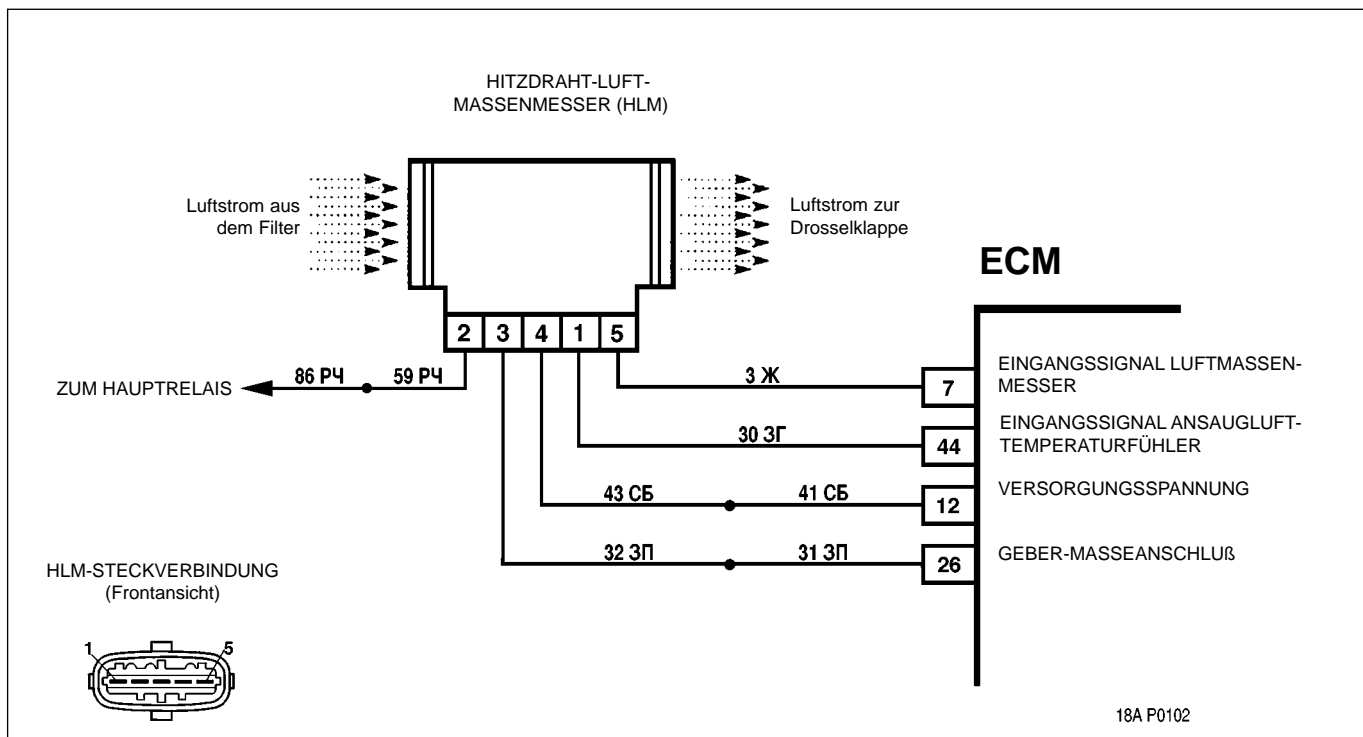
13. Es wird die Ursache festgestellt, warum die Wegfahrsperre nicht deaktiviert wird: nicht programmierte «schwarze» Codeschlüssel, defekte Bauteile der Wegfahrsperre oder defekte Leitungen, die diese Bauteile verbinden.

Tabelle A-7

(Blatt 2 von 2)

Wegfahrsperre-Diagnose





Code P0102

Luftmassenverbrauchsgeber, niedriger Ausgangspegel

Der Code P0102 wird eingetragen, wenn folgende Bedingungen vorliegen:

- die Motordrehzahl N40 ist über 560 U/min;
- der Luftmassenverbrauch ist unter 0,5 kg/h.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob die Versorgungsspannung vorhanden und der Masseanschluß i.O. sind.
2. Es wird der Widerstand zwischen der Klemme «5» der Kabelbaum-Steckverbindung und Masse gemessen. Der Widerstand soll im Bereich 4...6 kOhm liegen.

Diagnose-Information

Ein intermittierender Fehler kann entweder durch schlechten Kontakt, falsche Kabelbaumverlegung, Isolations- oder Aderbeschädigung oder nicht sachgemäße Massekabelverlegung und den Anschluß der Zusatzleistungsverbraucher an den Kabelbaum verursacht werden.

Es ist deshalb sicherzustellen, daß folgende Störungen fehlen:

Schlechte Verbindung der Klemmen «7», «12» der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzanlage und der ECM-Steckverbindung.

Die Kabelbaum-Steckverbindung auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schlös-

ser, beschädigte Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

Falsche Kabelverlegung.

Es ist sicherzustellen, daß der Kabelbaum nicht zu nah an Hochspannungsleitungen verlegt wurde.

Beschädigungen des Kabelbaums.

Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

Verschmutzung des Luftfilters im Ansaugsystem.

Ggf. den Filtereinsatz austauschen.

Code P0102

Luftmassenverbrauchsgeber, niedriger Ausgangspegel

Den Motor starten. Das Diagnosegerät DST-2 anschließen.
Folgenden Modus anwählen: "1 - Parameter; 2- Gruppendurchsicht".
Ist der Luftdurchsatz-Wert (ML) unter 0,5 kg/h?

Ja

Nein

1

Zündung AUS.
Die Kabelbaum-Steckverbindung vom HLM trennen.
Zündung EIN, der Motor läuft nicht.
Die Spannung zwischen den Klemmen der Kabelbaum-Steckverbindung mit Multimeter messen.
Am Multimeter sollen folgende Werte angezeigt werden:
- zwischen Klemmen "2" und "3": über 10 V;
- zwischen Klemmen "3" und "4": 5 V;
- zwischen Klemme "3" und Masse: 0 V.
Stimmt das?

Der Code P0102 ist intermittierend. Beim Fehlen anderer Codes siehe "Diagnose-Information".
Die Bedingungen des Auftretens des Codes sind zu analysieren.

Ja

Nein

2

Zündung AUS.
Den Widerstand zwischen der Klemme "5" und Masse mit Multimeter messen.
Der Widerstand muß im Bereich zwischen 4 und 6 kOhm liegen.
Stimmt das?

Unterbrechungen oder Massekurzschlüsse in entsprechenden Stromkreisen beseitigen.

Ja

Nein

Bei 0 Ohm.

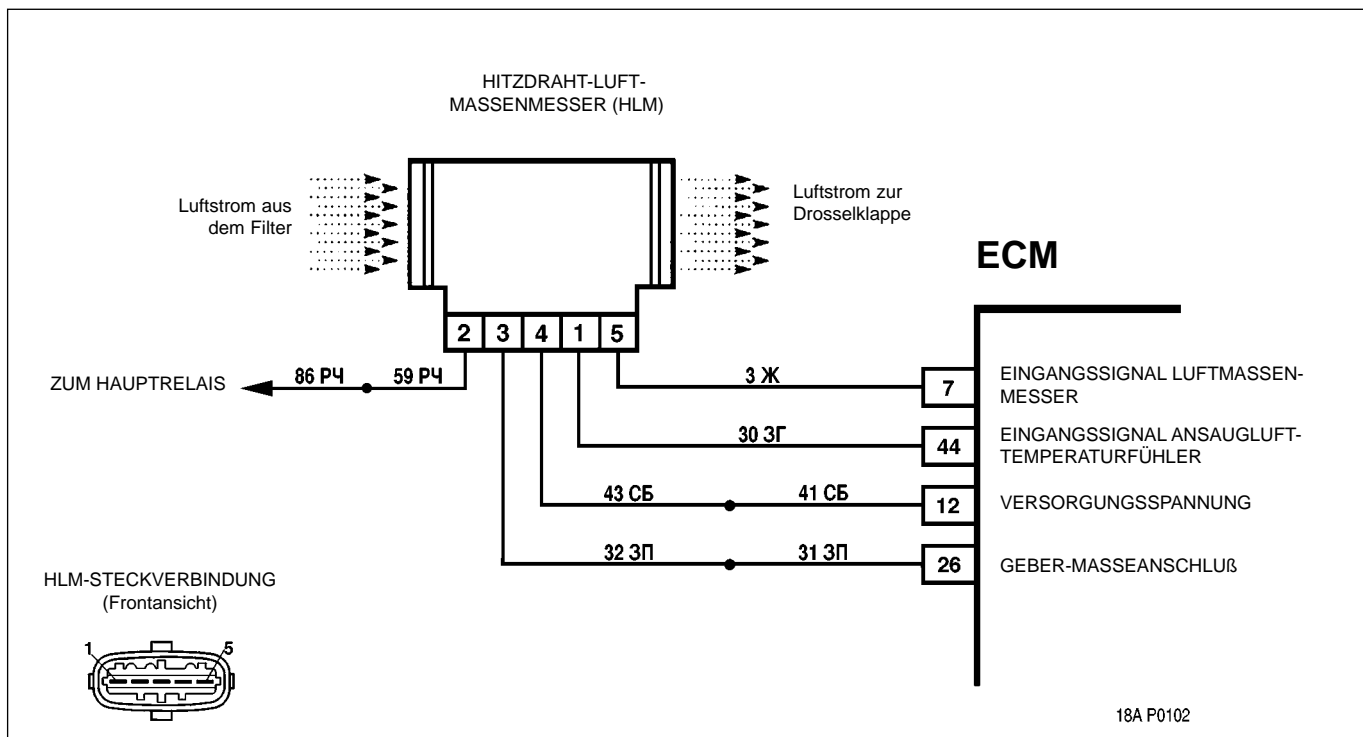
Über 100 kOhm.

Der Luftmassenmesser oder seine Verbindung sind defekt.

Massekurzschluß in der Leitung 3 gelb oder defektes ECM.

Unterbrechung in der Leitung 3 gelb oder defektes ECM.

Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich daran überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0103

Luftmassenverbrauchsgeber, hoher Ausgangspegel

Der Code P0103 wird eingetragen, wenn der Luftmassenverbrauch innerhalb von 1 Sek. den von der Motordrehzahl abhängigen Schwellenwert überschreitet.

Die Kontrolllampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob die Versorgungsspannung vorhanden und der Masseanschluß i.O. sind.
2. Die Spannung an der Klemme «5» der Kabelbaum-Steckverbindung wird geprüft.

Diagnose-Information

Ein intermittierender Fehler kann entweder durch schlechten Kontakt, falsche Kabelbaumverlegung, Ader- oder Abschirmungsbeschädigung verursacht werden.

Es ist sicherzustellen, daß folgende Fehler fehlen:

Schlechte Verbindung der Klemmen «7», «12» der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzanlage und der ECM-Steckverbindung.

Die Kabelbaum-Steckverbindung auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schlösser und beschädigte Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

Falsche Kabelbaumverlegung.

Es ist sicherzustellen, daß der HLM-Kabelbaum nicht zu nah an den Hochspannungsleitungen verlegt wurde.

Beschädigungen des Kabelbaums.

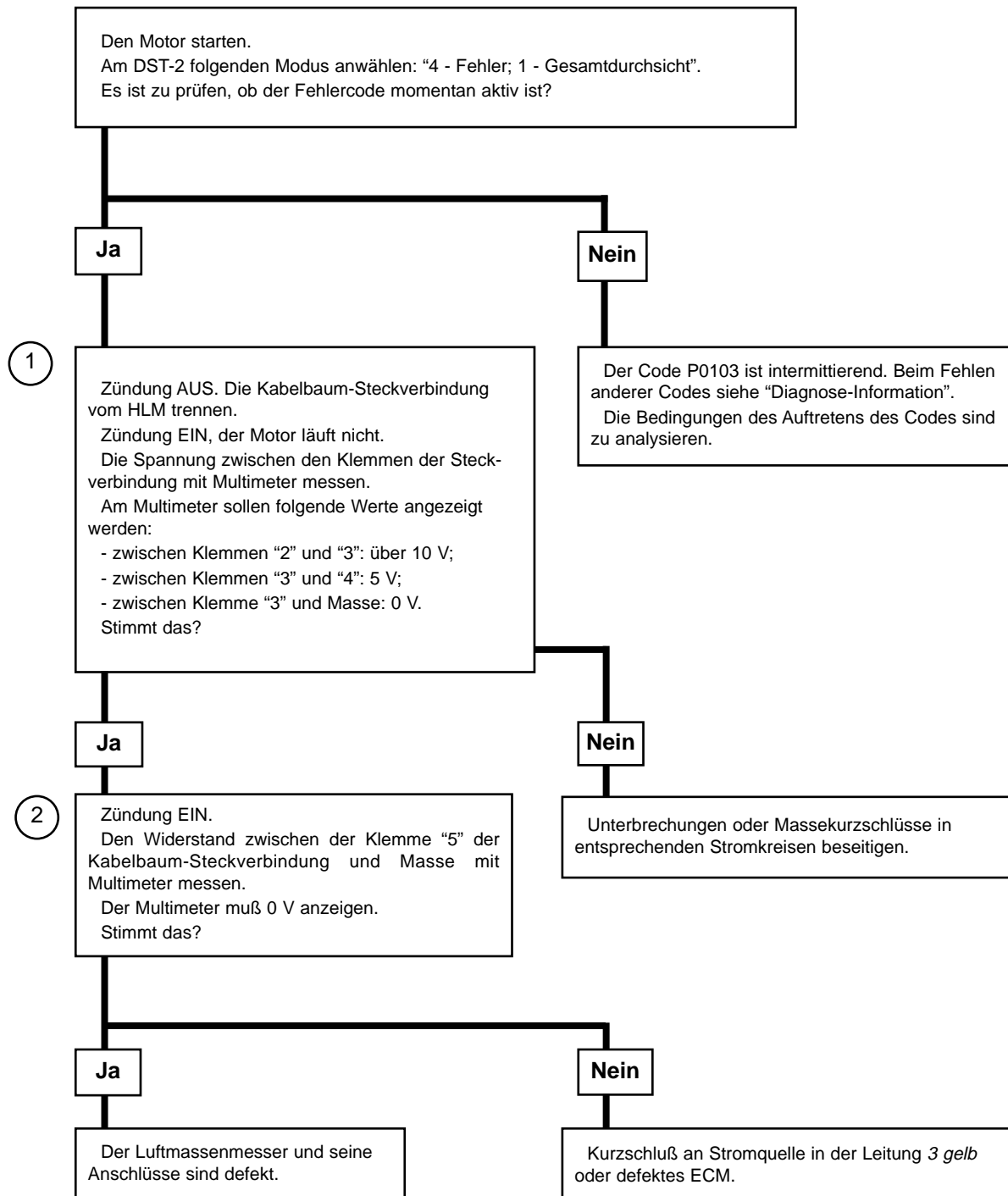
Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

Schlechte Verbindung zwischen dem HLM-Geber und der Masse.

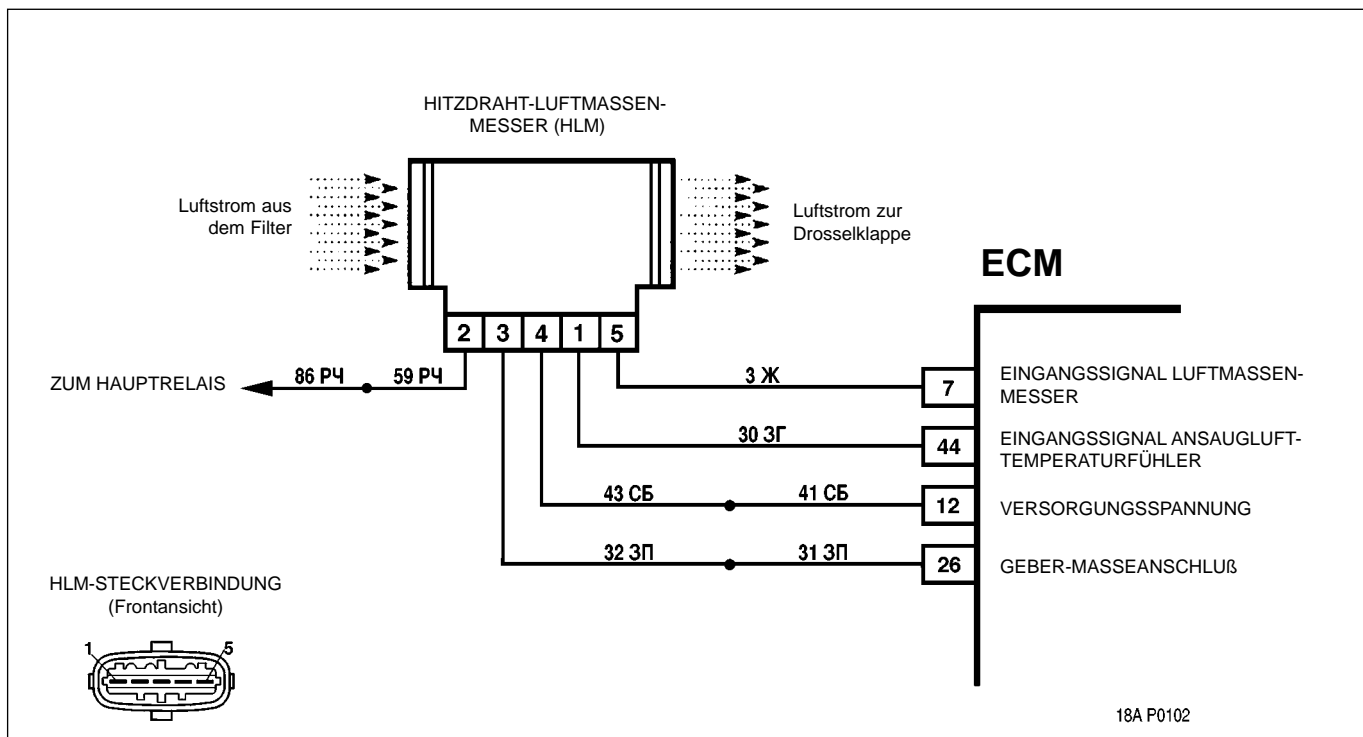
Den Widerstand zwischen der «-»-Batterieklemme und Klemme «3» der vom HLM-Geber getrennten Kabelbaum-Steckverbindung bei den angeschlossenen Verbrauchern (Kühlgebläse, Heizgerät, Heckscheibenheizung) prüfen. Der Widerstand soll max. 1 Ohm betragen.

Code P0103

Luftmassenverbrauchsgeber, hoher Ausgangspegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0112

Temperatugeber der Einlaßluft, niedriger Ausgangspegel

Der Code P0112 wird eingetragen, wenn folgende Bedingungen vorliegen:

- der Motor ist im Leerlaufbetrieb ($B_{LL} = \text{«Ja»}$);
 - die Kraftstoffzufuhr ist nicht abgeschaltet ($B_{SA} = \text{«AUS»}$);
 - innerhalb 2 Sek. entspricht die Signalspannung des Temperatugebers der Lufttemperatur über $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.*

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob der Kreis für den Eingangssignal (Leitung 30 grau/blau) i.O. ist.

Diagnose-Information

Beim Fehler des Lufttemperatugebers wechselt das ECM den messenden Temperaturwert gegen den Wert $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ aus.

Ein intermittierender Fehler kann entweder durch schlechten Kontakt, falsche Kabelbaumverlegung, Ader- oder Abschirmungsbeschädigung verursacht werden.

Es ist sicherzustellen, daß folgende Fehler fehlen:

Schlechte Verbindung der Klemmen «12», «44» der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzanlage und der ECM-Steckverbindung.

Die Kabelbaum-Steckverbindung auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schlösser, beschädigte Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

Falsche Kabelbaumverlegung.

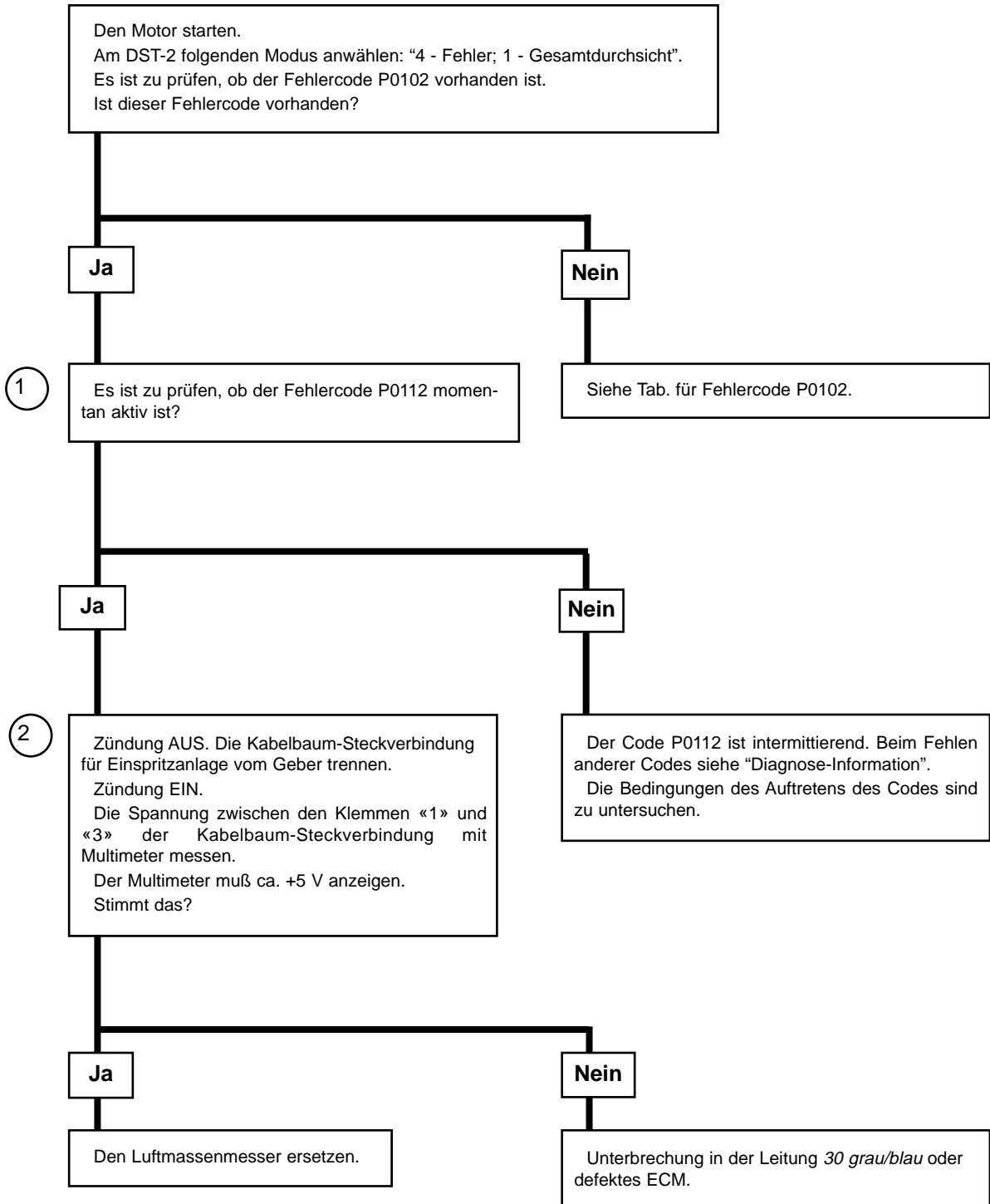
Es ist sicherzustellen, daß der HLM-Kabelbaum nicht zu nah an den Hochspannungsleitungen verlegt wurde.

Beschädigungen des Kabelbaums.

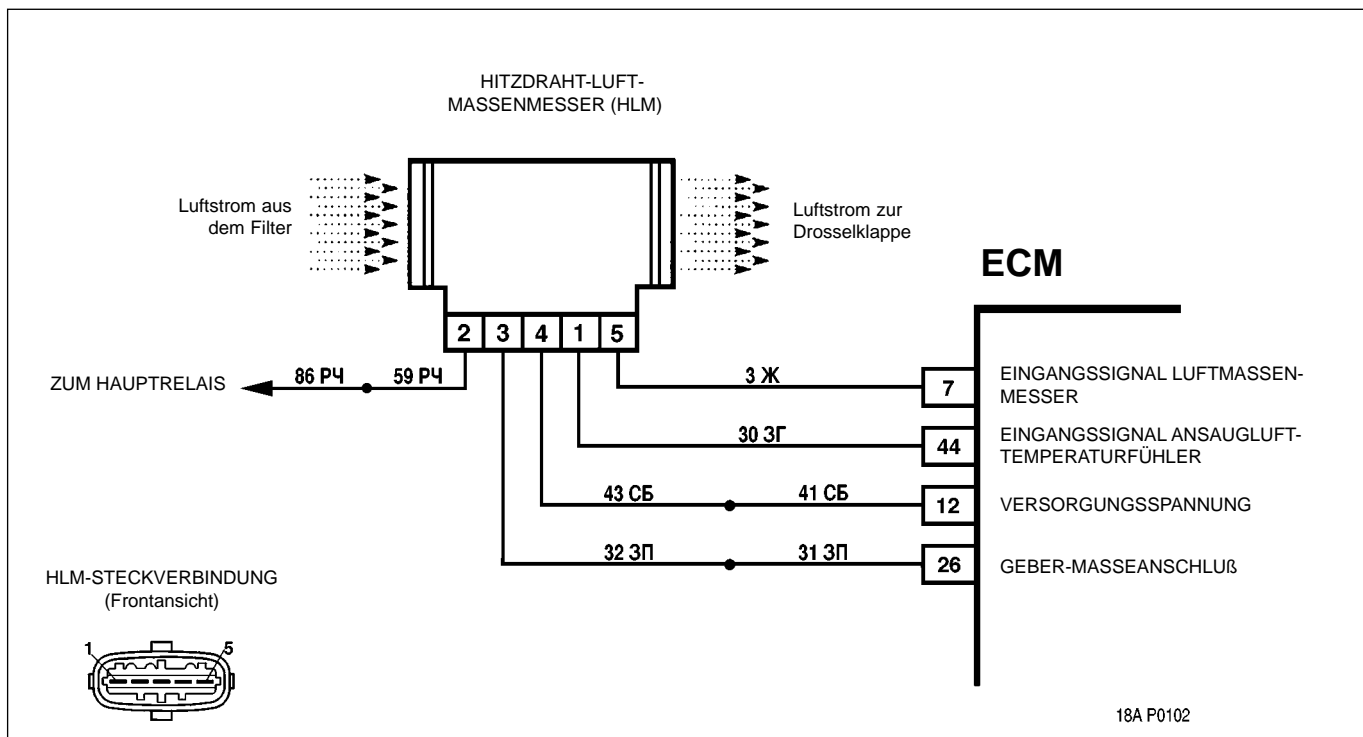
Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

Code P0112

Temperaturgeber der Einlaßluft, niedriger Ausgangspegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß die Kontrollampe nicht aufleuchtet.



Code P0113

Temperaturgeber der Einlaßluft, hoher Ausgangspegel

Der Code P0113 wird eingetragen, wenn folgende Bedingungen vorliegen:

- nach dem Anlassen ist der Motor mehr als 420 Sek. gelaufen;
 - innerhalb 10 Sek. ist der Motor im Leerlaufbetrieb (B_LL= «Ja») und die Kraftstoffzufuhr ist nicht abgeschaltet (B_SA= «AUS»);
 - innerhalb 0,2 Sek. entspricht die Signalspannung des Temperaturgebers der Lufttemperatur unter -39 °C.
- Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.*

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob der Kreis für den Eingangssignal (Leitung 30 grau/blau) i.O. ist.

Diagnose-Information

Beim Fehler des Lufttemperaturgebers wechselt das ECM den messenden Temperaturwert gegen den Wert 45 °C aus.

Ein intermittierender Fehler kann entweder durch schlechten Kontakt, falsche Kabelbaumverlegung, Ader- oder Abschirmungsbeschädigung verursacht werden.

Es ist sicherzustellen, daß folgende Fehler fehlen:

Schlechte Verbindung der Klemmen «12», «44» der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzanlage und der ECM-Steckverbindung.

Die Kabelbaum-Steckverbindung auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schlösser, beschädigte Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

Falsche Kabelbaumverlegung.

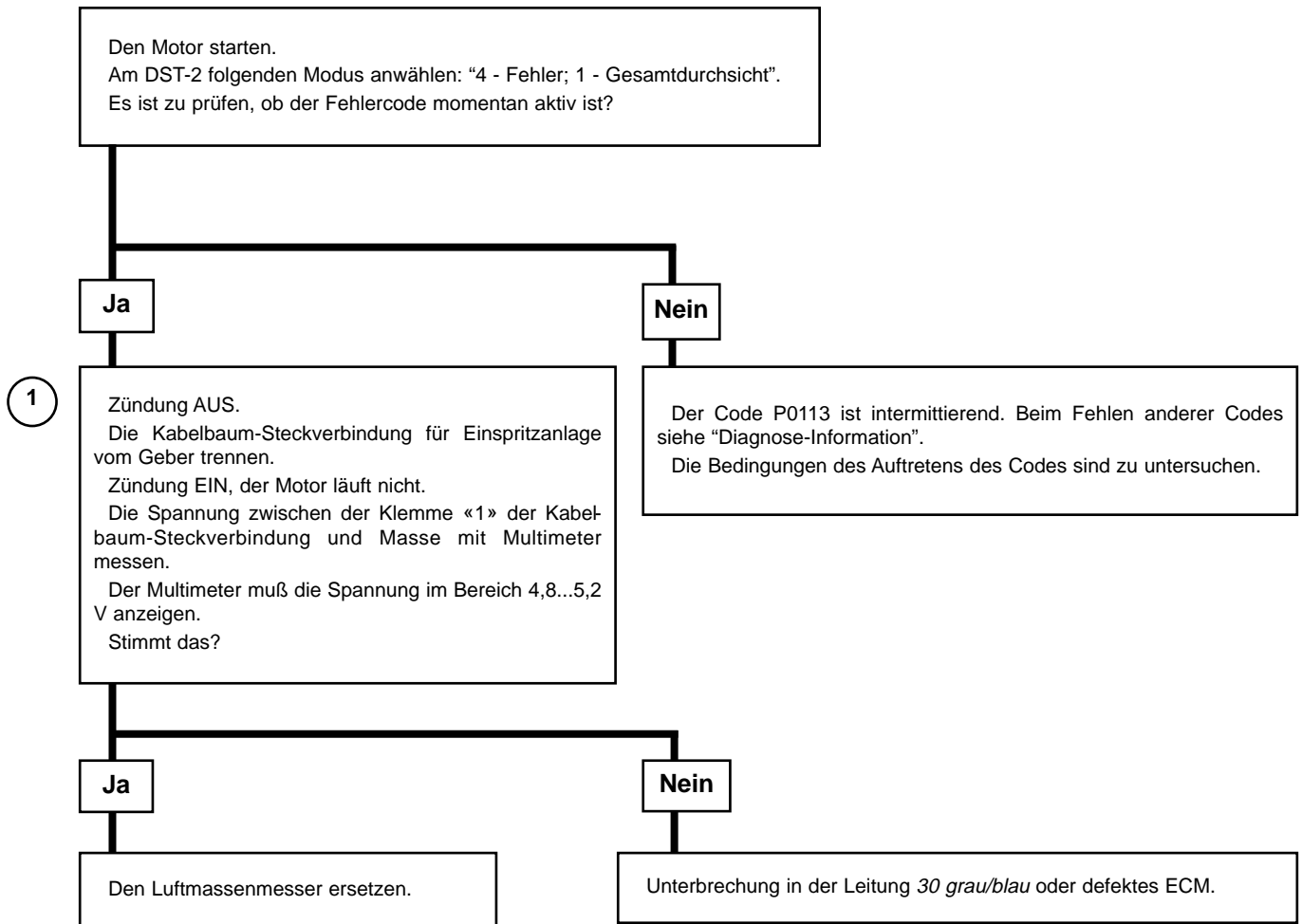
Es ist sicherzustellen, daß der HLM-Kabelbaum nicht zu nah an den Hochspannungsleitungen verlegt wurde.

Beschädigungen des Kabelbaums.

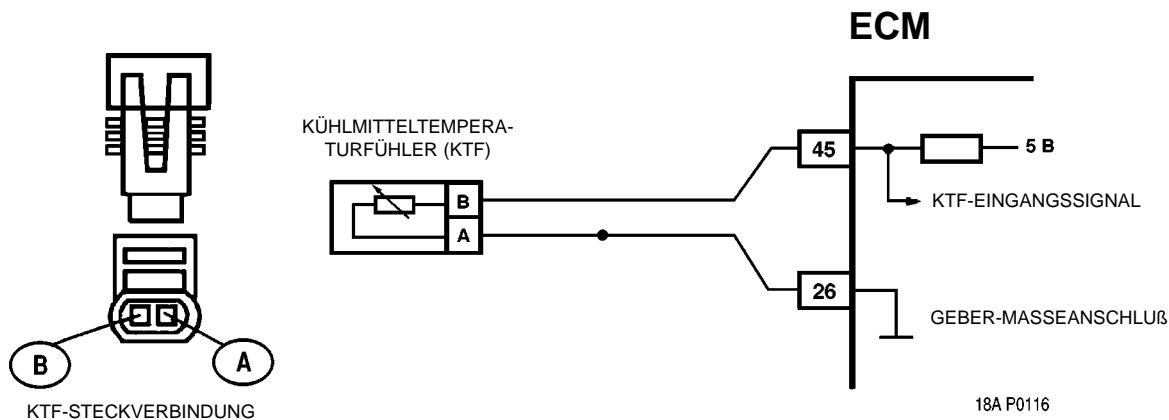
Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

Code P0113

Temperaturgeber der Einlaßluft, hoher Ausgangspegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0116

Kühlwassertemperaturgeber, Signal liegt außer dem zulässigen Bereich

Der Code P0116 wird im ECM gespeichert, wenn:

- der Motor läuft;
- die Soll-Temperatur die Ist-Temperatur um den Schwellenwert überschreitet.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob der Kreis für KTF-Ausgangssignal i.O. ist.
2. Es wird geprüft, ob der Kreis für KTF-Erdung i.O. ist.
3. Es wird die Fehlerursache festgestellt: entweder der Temperatursensor defekt ist oder ein Fehler im Kühlsystem vorhanden ist.

Diagnose-Information

Es ist die Erdleitung von Sensoren (Leitungen 6 grün und 31 grün/rot) auf eventuell defekte Leitungen oder Verbindungen zu prüfen. Die KTF-Klemmen auf sicheren Kontakt prüfen.

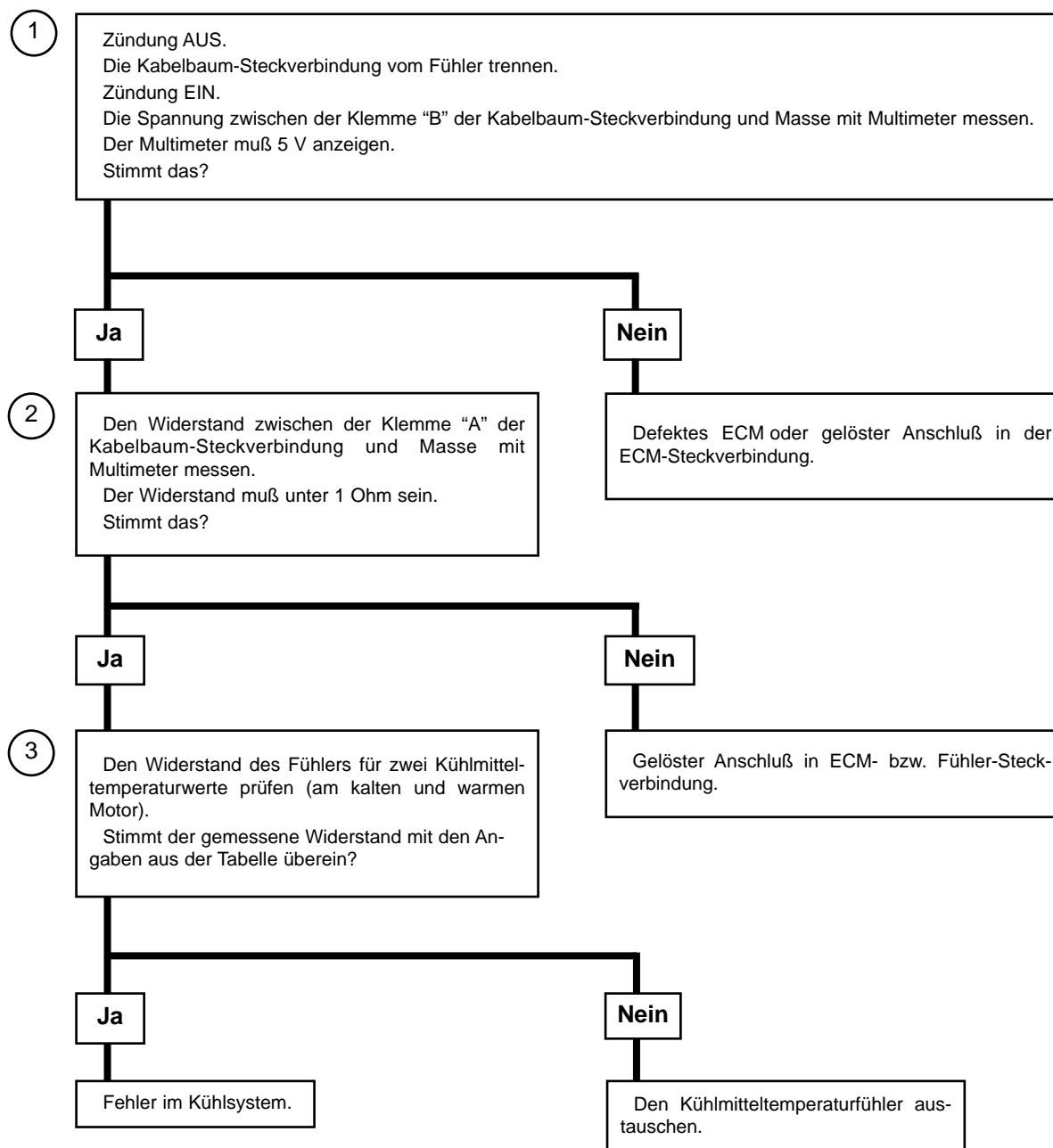
Ein Fehler im Kühlsystem (offener Thermostat usw.) kann das Auftreten des Codes P0116 verursachen.

Die Abhängigkeit des KTF-Widerstandes von der Temperatur (grob)

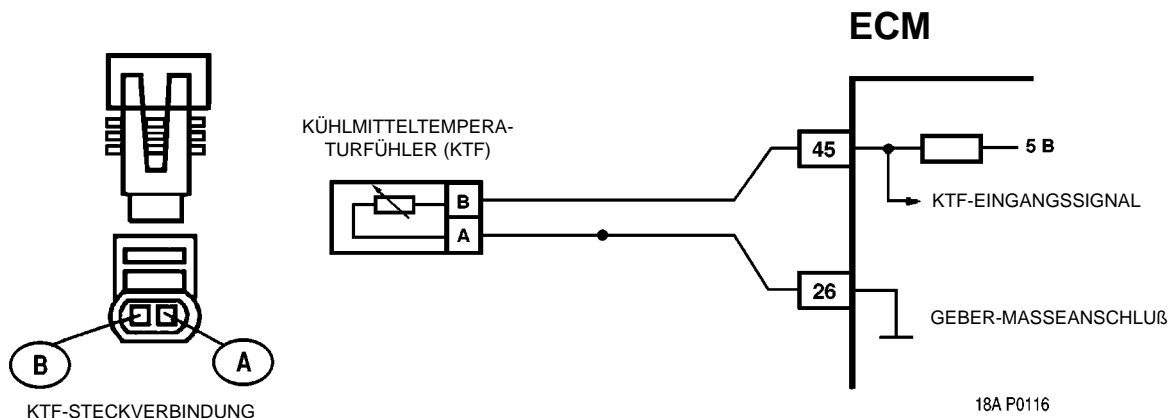
Temp.°C	Widerstand Ohm	Temp.°C	Widerstand Ohm
100	177	20	3520
90	241	15	4450
80	332	10	5670
70	467	5	7280
60	667	0	9420
50	973	- 4	12300
45	1188	-10	16180
40	1459	-15	21450
35	1802	-20	28680
30	2238	-30	52700
25	2796	-40	100700

Code P0116

Kühlwassertemperaturgeber, Signal liegt außer dem zulässigen Bereich



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0117

Kühlwassertemperaturgeber, niedriger Ausgangspegel

Der Code P0117 wird im ECM gespeichert, wenn:

- der Motor läuft;
- die KTF-Signalspannung der Temperatur über $+135^{\circ}\text{C}$ innerhalb 0,2 Sek. entspricht.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

1. Es wird festgestellt, ob die Leitung 17 orange vom KTF zur ECM-Klemme «45» an Masse kurzgeschlossen ist.

Diagnose-Information

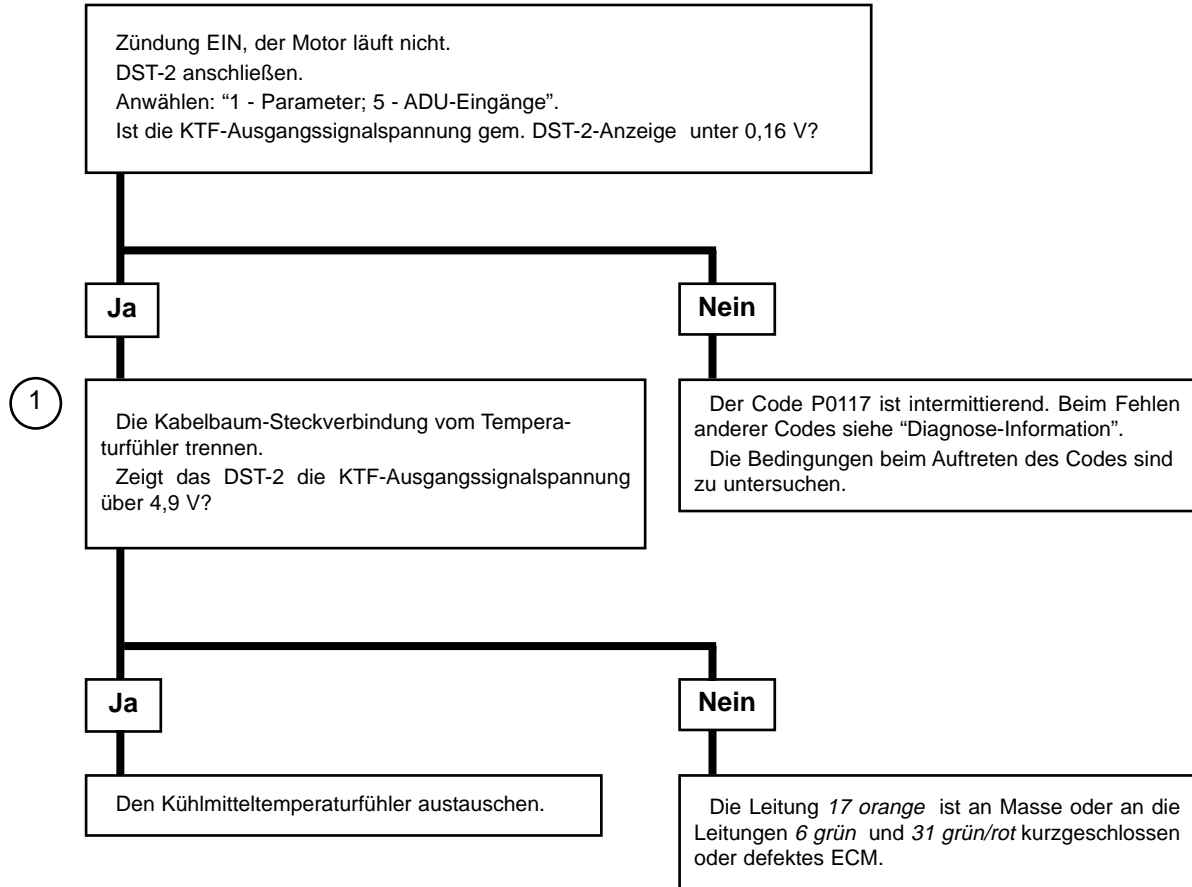
Der Geber-Massekreis (die Leitungen 6 grün und 31 grün/rot) ist auf eventuell defekte Leitung oder Verbindung zu prüfen. Es ist zu prüfen, ob die KTF-Anschlüsse sicher sind.

Die Abhängigkeit des KTF-Widerstandes von der Temperatur (grob)

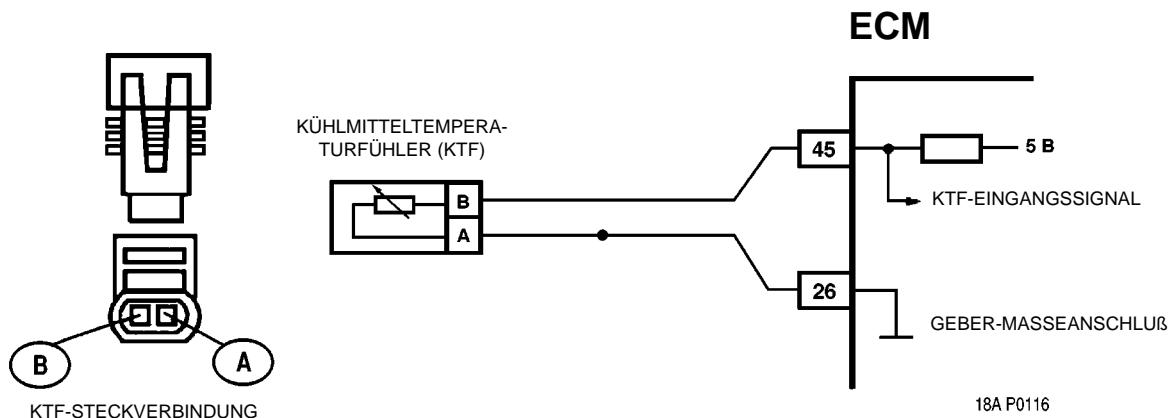
Temp. °C	Widerstand Ohm	Temp. °C	Widerstand Ohm
100	177	20	3520
90	241	15	4450
80	332	10	5670
70	467	5	7280
60	667	0	9420
50	973	-4	12300
45	1188	-10	16180
40	1459	-15	21450
35	1802	-20	28680
30	2238	-30	52700
25	2796	-40	100700

Code P0117

Kühlwassertemperaturgeber, niedriger Ausgangspegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0118

Kühlwassertemperaturgeber, hoher Ausgangspegel

Der Code P0118 wird im ECM gespeichert, wenn:

- der Motor läuft;
- die KTF-Signalspannung der Temperatur unter -42°C innerhalb 0,2 Sek. entspricht.

Die Kontrolllampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

1. Bei diesem Prüfvorgang werden die Bedingungen des Codes P0117: hohe Temperatur/ niedriger Widerstand simuliert.

Wenn das ECM das Signal der niedriger Spannung (hohe Temperatur) bekommt und das DST-2 135°C und höher anzeigt, sind das ECM und der KTF-Kreis i.O.

2. Es wird die Leitung 17 orange vom KTF zur ECM-Klemme «45» auf Unterbrechung geprüft.

3. Beim abgeschalteten Kühlwassertemperaturfühler soll die Spannung zwischen den Klemmen «A» und «B» der Kabelbaum-Steckverbindung ca. +5 V betragen.

Diagnose-Information

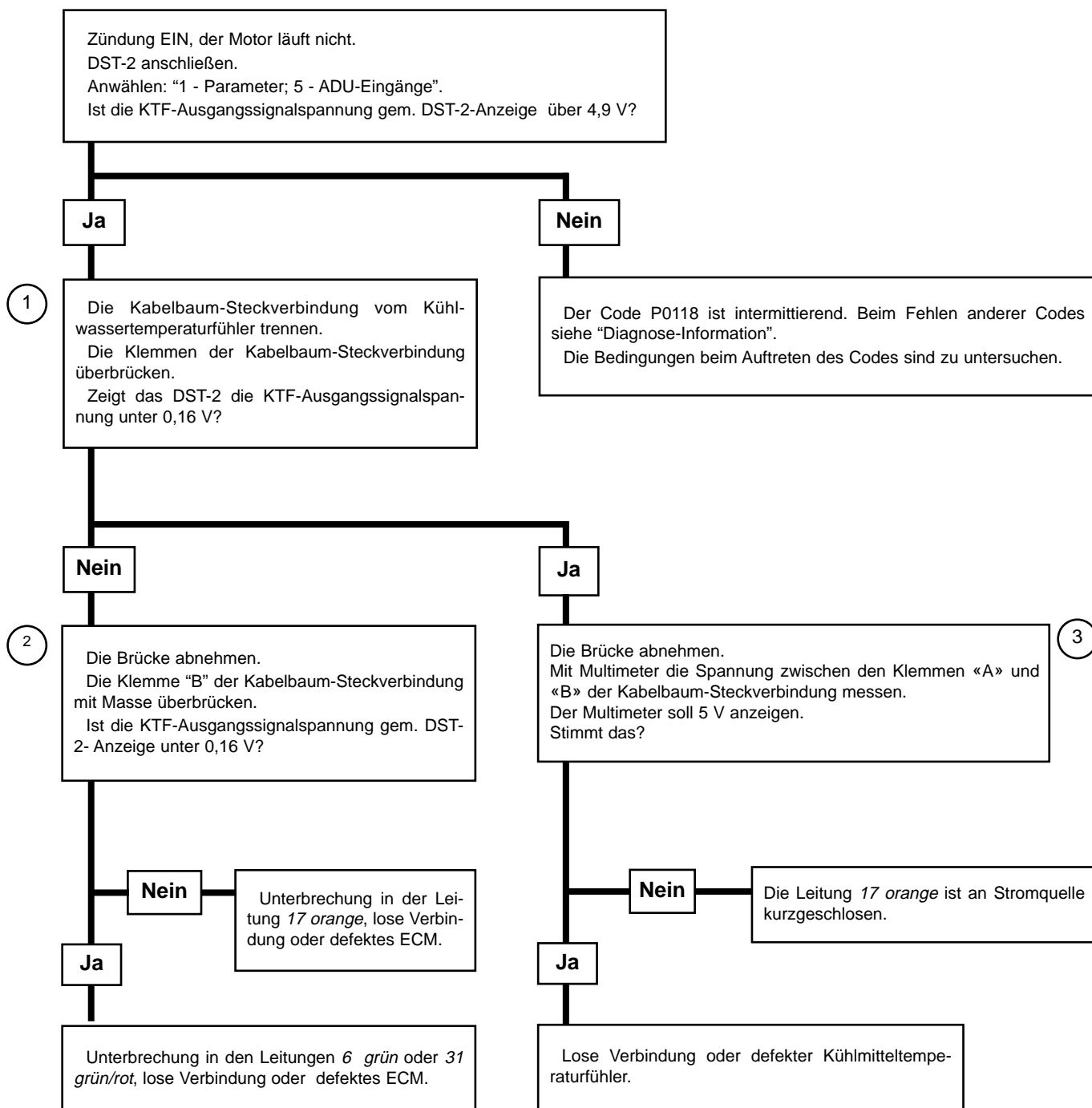
Es ist die Erdleitung von Sensoren (Leitungen 6 grün und 31 grün/rot) auf eventuell defekte Leitungen oder Verbindungen zu prüfen. Die KTF-Klemmen auf sicheren Kontakt prüfen.

Die Abhängigkeit des KTF-Widerstandes von der Temperatur (grob)

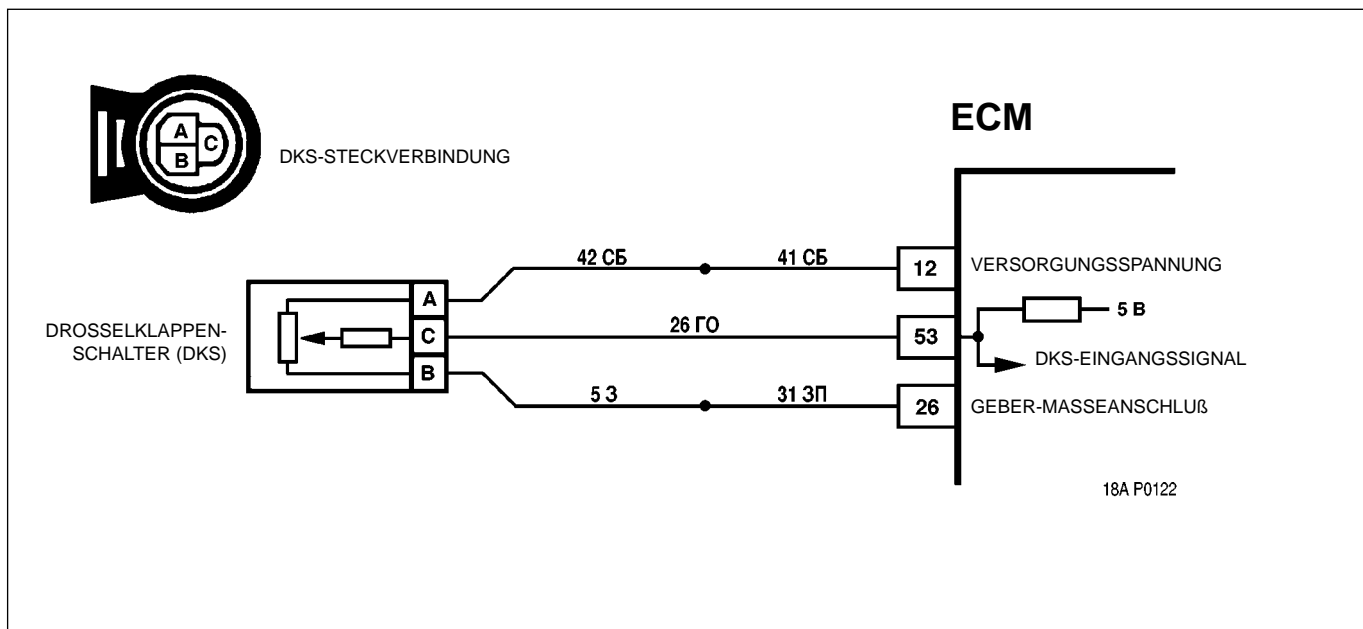
Temp.°C	Widerstand Ohm	Temp.°C	Widerstand Ohm
100	177	20	3520
90	241	15	4450
80	332	10	5670
70	467	5	7280
60	667	0	9420
50	973	-4	12300
45	1188	-10	16180
40	1459	-15	21450
35	1802	-20	28680
30	2238	-30	52700
25	2796	-40	100700

Code P0118

Kühlwassertemperaturgeber, hoher Ausgangspegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0122

Drosselklappenstellungsgeber, niedriger Ausgangspegel

Der Code P0122 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Signalspannung des Drosselklappenschalters unter 0,2 V liegt.

Die Kontrolllampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf. Beim Einschalten der Zündung wird am DST-2 der Variablenwert DKPOT 14% angezeigt.

Der Drosselklappenschalter verfügt über eine automatische Nullsetzfunktion. Liegt die Spannung im Bereich zwischen 0,35...0,7 V, übernimmt das ECM diesen Wert für die geschlossene Drosselklappe.

Liegt die Spannung außerhalb des automatischen Nullsetzbereiches bei der geschlossenen Drosselklappe, ist es sicherzustellen, daß der DKS-Antriebszug nicht festhängt und der Antrieb i.O. ist. Wenn diese i.O. sind, kann die Diagnose fortgesetzt werden.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob die Versorgungsspannung vorhanden ist.
2. Es wird geprüft, ob der Kreis des Eingangssignals i.O. ist.

Gemäß der internen ECM-Schaltbildtechnik MP7.0H an der Klemme «C» der Kabelbaum-Steckverbindung beim abgeschalteten DKS soll die Spannung ca. $+5 \pm 0,1V$ vorliegen.

Diagnose-Information

Das Gerät DST-2 im Modus «1-Parameter; 5-ADU Eingänge» zeigt die Position der Drosselklappe in % und Volt an.

Bei eingeschalteter Zündung oder im Leerlauf soll die DKS-Signalspannung 0% (0,35...0,7 V) bei geschlossener Drosselklappe betragen und sich beim Öffnen der Drosselklappe gleichmäßig bis auf 76- 81% (4,05...4,75 V) ansteigen.

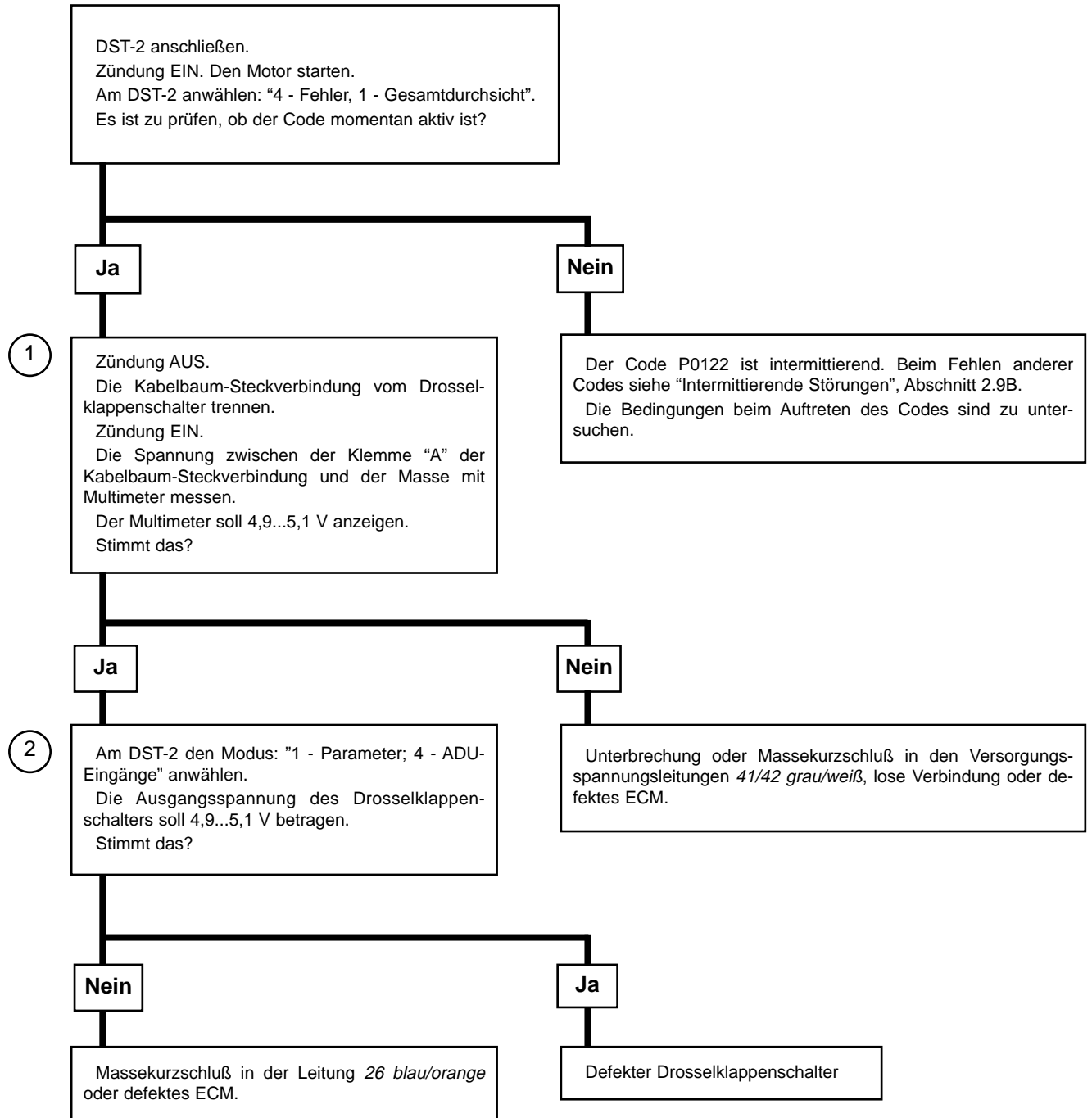
Wenn die DKS-Ausgangssignalspannung bei völlig geschlossener und geöffneter Drosselklappe die angegebenen Bereiche überschreitet, ist das Seil des Drosselklappenantriebs auf Festfressen und der Antrieb auf Funktionsfähigkeit zu prüfen. Sind diese i.O., soll die Diagnose fortgesetzt werden.

Die Unterbrechung oder der Massekurzschluß im Sensorenspeisekreis (Leitungen 41/42 grau/weiß) können den Code P0122 verursachen.

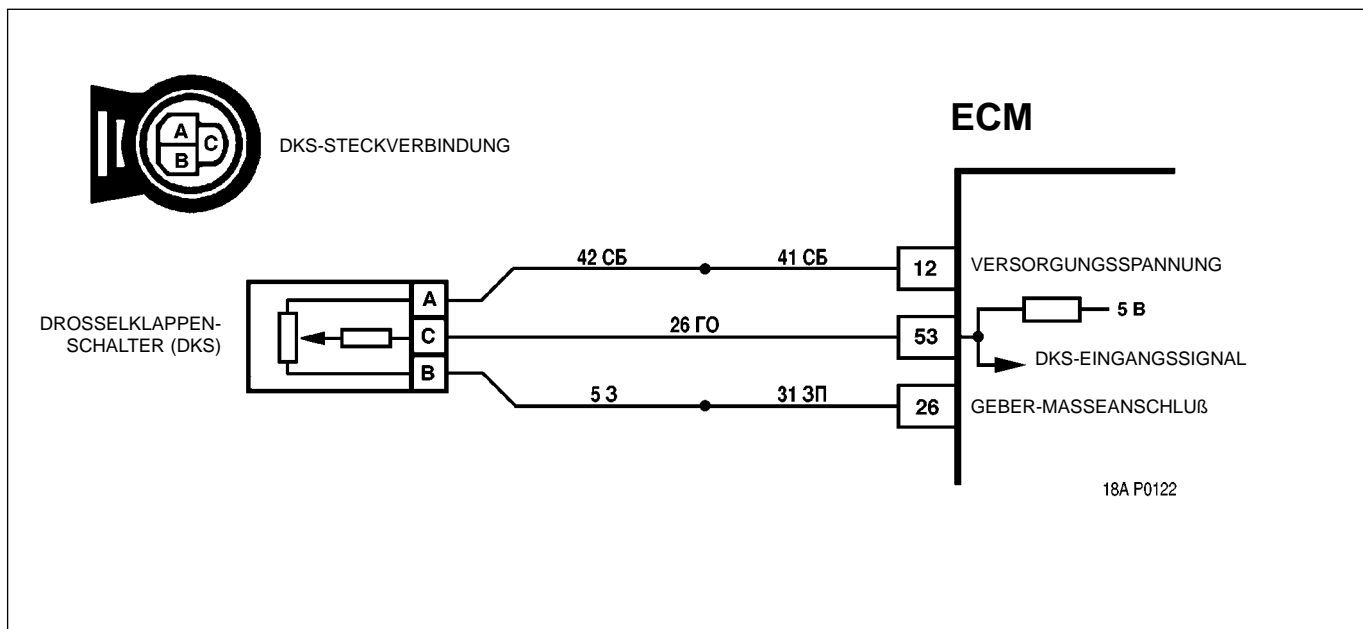
Siehe «Intermittierende Störungen», Abschnitt 2.9 B».

Code P0122

Drosselklappenstellungsgeber, niedriger Ausgangspegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0123

Drosselklappenstellungsgeber, hoher Ausgangspegel

Der Code P0123 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Signalspannung des Drosselklappenschalters über 4,8V liegt.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Mit Multimeter wird die Spannung an der Klemme «C» der Kabelbaum-Steckverbindung geprüft.

Gemäß der internen ECM-Schaltbildtechnik MP7.0H soll die Spannung $+5 \pm 0,1$ V an der Klemme «C» der Kabelbaum-Steckverbindung beim abgeschalteten DKS vorhanden sein.

2. Mit dem Prüflicht wird der Erdkreis des Drosselklappenschalters (Leitungen 5 grün, 31 grün/rot) geprüft.

Diagnose-Information

Das Gerät DST-2 im Modus «1-Parameter; 5-ADU-Eingänge» zeigt die Position der Drosselklappe in % und Volt an.

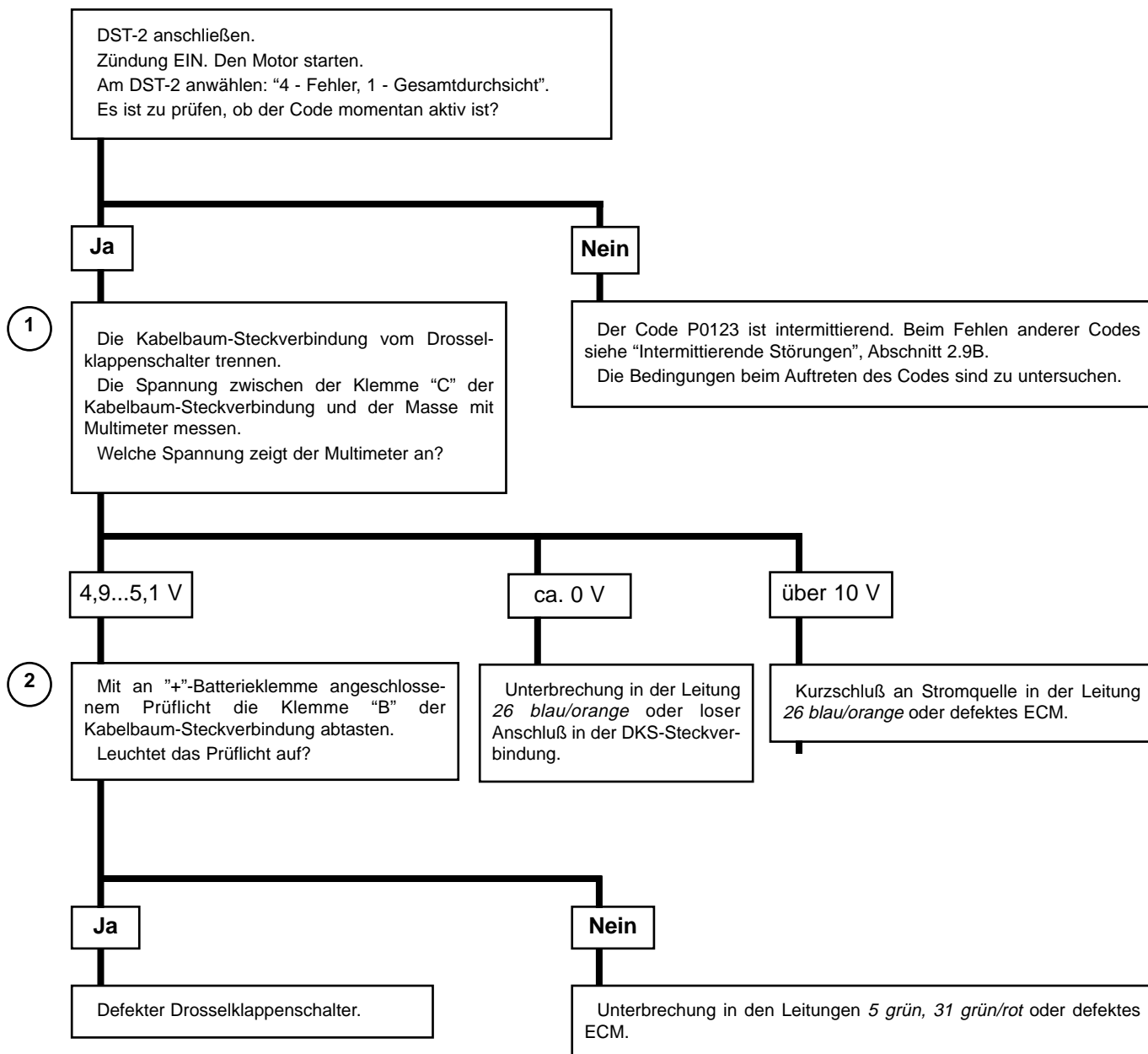
Bei eingeschalteter Zündung oder im Leerlauf soll die DKS-Signalspannung 0% (0,35...0,7 V) bei geschlossener Drosselklappe betragen und sich beim Öffnen der Drosselklappe gleichmäßig bis auf 76- 81% (4,05...4,75 V) ansteigen.

Wenn die DKS-Ausgangssignalspannung bei völlig geschlossener und geöffneter Drosselklappe die angegebenen Bereiche überschreitet, ist das Seil des Drosselklappenantriebs auf Festfressen und der Antrieb auf Funktionsfähigkeit zu prüfen. Sind diese i.O., soll die Diagnose fortgesetzt werden.

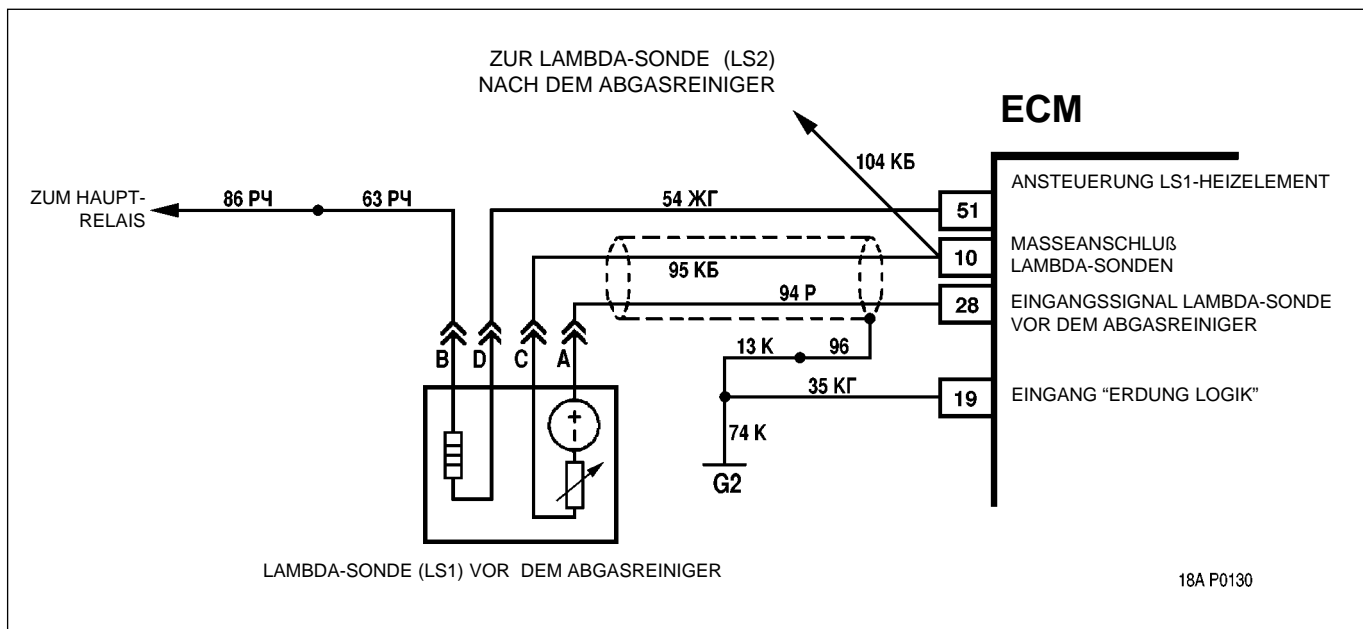
Die Unterbrechung im Sensorenspeisekreis (Leitungen 5 grün, 31 grün/rot) können den Code P0123 verursachen.

Code P0123

Drosselklappenstellungsgeber, hoher Ausgangspegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0130

Störung der Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger

Der Code P0130 wird eingetragen, wenn:

- der Motor über 75 Sek. läuft;
- die Spannung der kalten Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger USVK unter 40 mV innerhalb 0,5 Sek. oder die Spannung der aufgeheizten Sonde im Bereich $60 \text{ mV} < \text{USVK} < 390 \text{ mV}$ liegt. Dabei ist die Spannung der Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger USHK innerhalb 30 Sek. $> 0,5 \text{ V}$.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Mit DST-2 wird die Spannung des LS1-Signals geprüft.
2. Es wird der Stromkreis für das LS1-Signal geprüft.

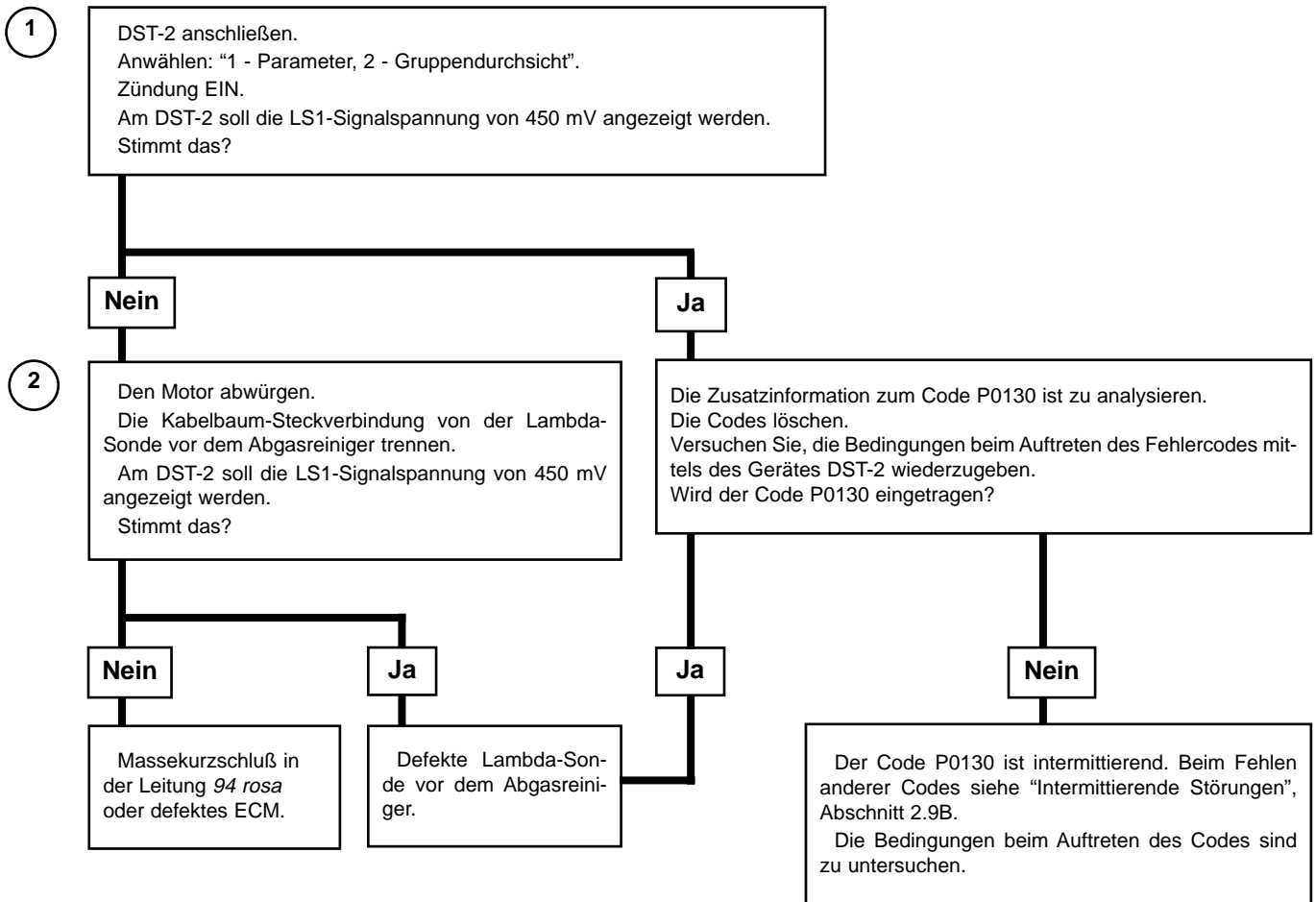
Diagnose-Information

Die Spannung an der Klemme «A» der kalten Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger beträgt 450 mV.

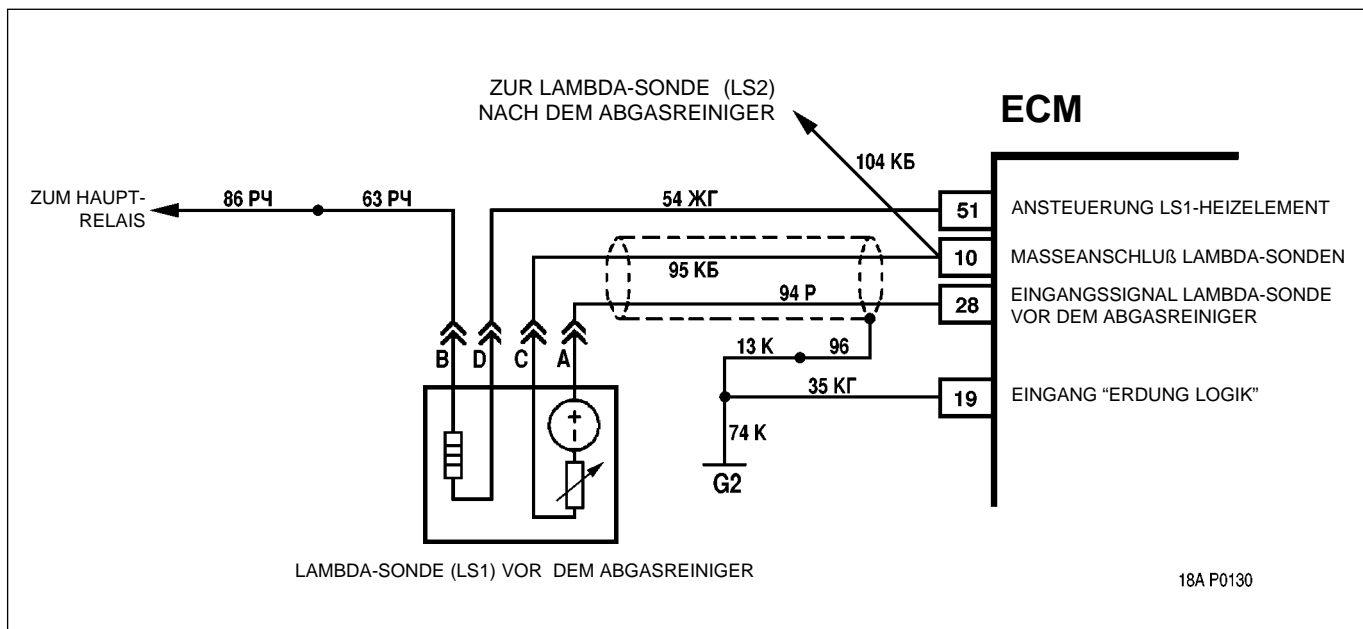
Bei der aufgeheizten Sonde ändert sich die Spannung beim Betrieb im geschlossenen Regelkreis im Bereich 50...900 mV.

Code P0130

Störung der Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0132

Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, hoher Ausgangspegel

Der Code P0132 wird eingetragen, wenn:

- der Motor mehr als 5 Min. gelaufen ist;
- die LS1-Signalspannung USVK innerhalb 20 Sek. über 1,1 V ist.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Mit DST-2 wird die LS1-Signalspannung geprüft.
2. Es wird der Stromkreis für das LS1-Signal geprüft.

Diagnose-Information

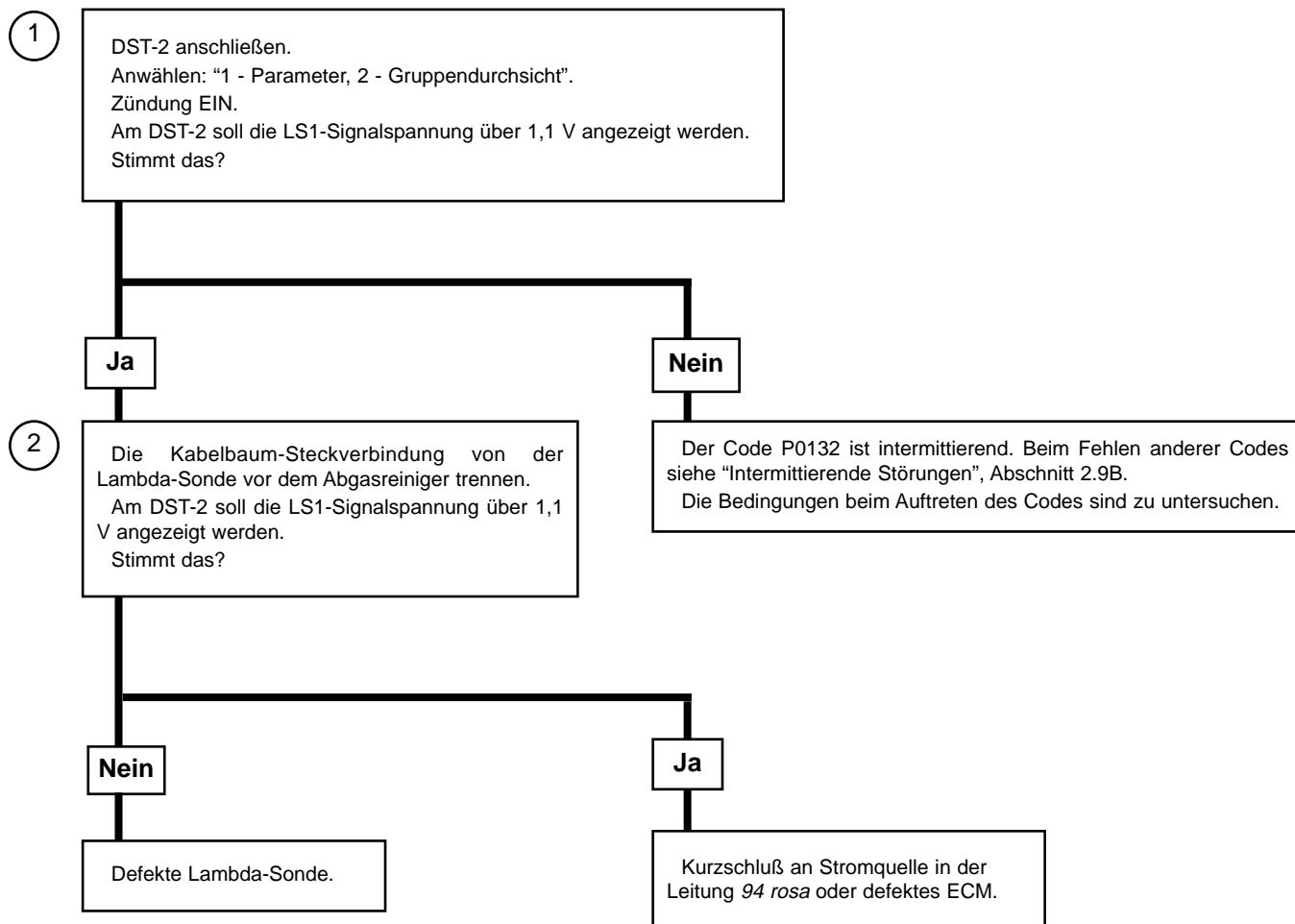
Ein intermittierender Fehler kann durch Vergiftung der Sonde verursacht werden.

Die Spannung an der Klemme "A" der kalten Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger beträgt 450 mV.

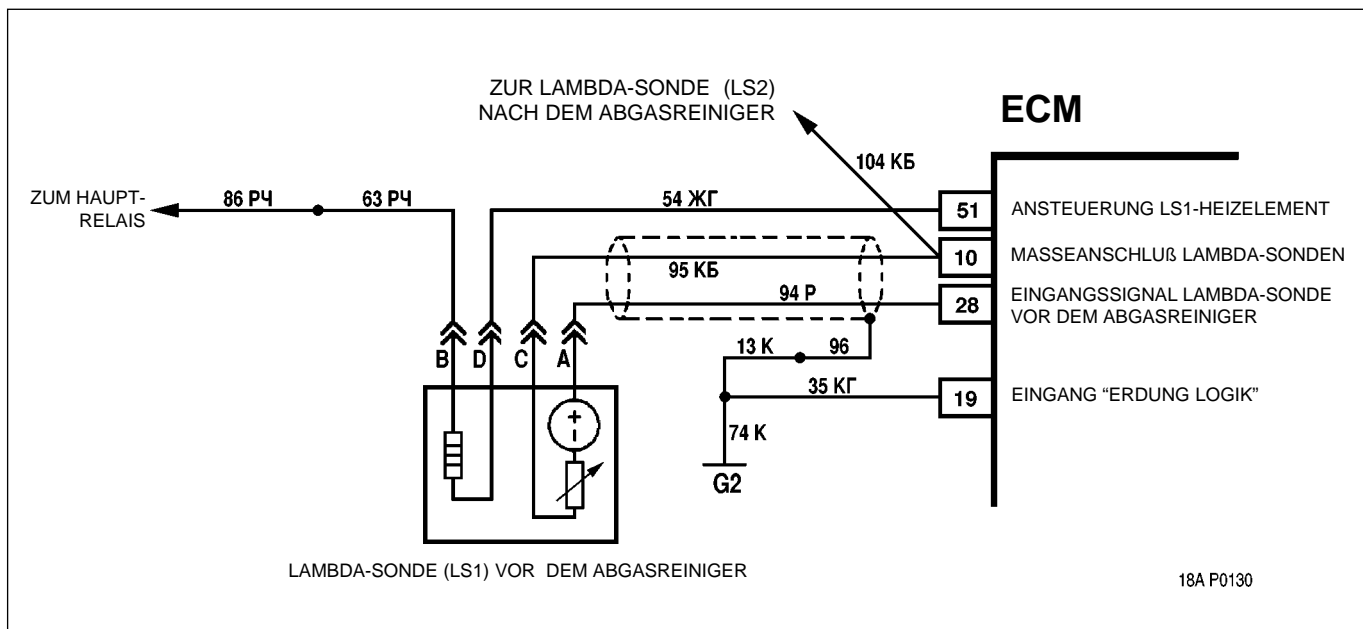
Für die aufgeheizte Lambda-Sonde ändert sich die Spannung beim Betrieb im geschlossenen Regelkreis im Bereich 50...900 mV.

Code P0132

Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, hoher Ausgangspegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0133

Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, langsame Reaktion auf Anreicherung oder Abmagerung

Der Code P0133 wird eingetragen, wenn:

- filtrierter Wert der Umschaltperiode des LS1-Signals mehr als 2 Sek. ist;
- der Wert des Überschreitungszählers der LS1-Signal-Periode mehr als 7 ist;
- die Fehlercodes: P0102, P0103, P0112, P0113, P0116, P0117, P0118, P1140 fehlen;
- der Kraftstoff im Rückkopplungsbetrieb gem. LS1-Signal zugeführt wird (B_LR= «Ja»);
- die durch ECM berechnete Temperatur des Abgasreinigers über 300 °C (am DST-2 nicht angezeigt) ist;
- die Motordrehzahl im Bereich 1600...2600 U/min. liegt;
- der TL-Wert im Bereich 1,64...4 ms liegt;
- mehr als 10 Sek. nach dem Abschalten der Adsorberspülung gelaufen sind.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob andere Fehler vorhanden sind.
2. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
3. Es wird geprüft, ob das Auftreten des Codes wegen einer Störung in der Abgasanlage oder Beschädigung eines Kontaktes möglich ist.
4. Es wird geprüft, ob der Erdkreis der Sonde i.O. ist.
5. Es wird geprüft, ob der Kreis des Ausgangssignals i.O. ist.
6. Vor dem Ersetzen der Sonde ist mögliche Fehlerursache zu beheben: Kraftstoffverschmutzung, Öl- oder Kühlmittelleck.

Diagnose-Information

Ein intermittierender Fehler kann entweder durch schlechten Kontakt, Ader- oder Abschirmungsbeschädigung verursacht werden.

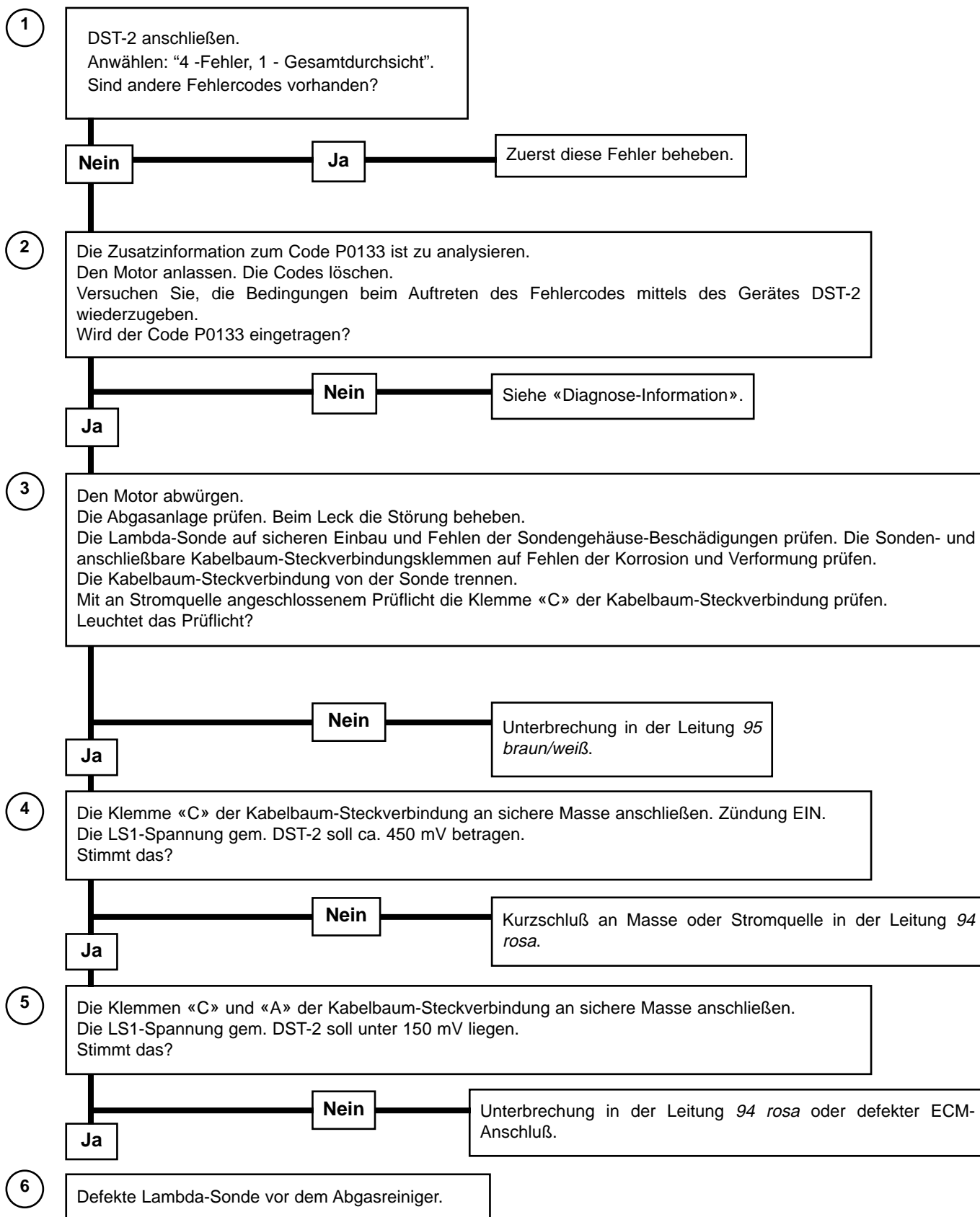
Es ist sicherzustellen, daß folgende Fehler fehlen:

Schlechte Verbindung der Klemmen der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzanlage, Sonde und ECM. Die Kabelbaum-Steckverbindung auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schlösser, beschädigte Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

Beschädigungen des Kabelbaums. Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

Code P0133

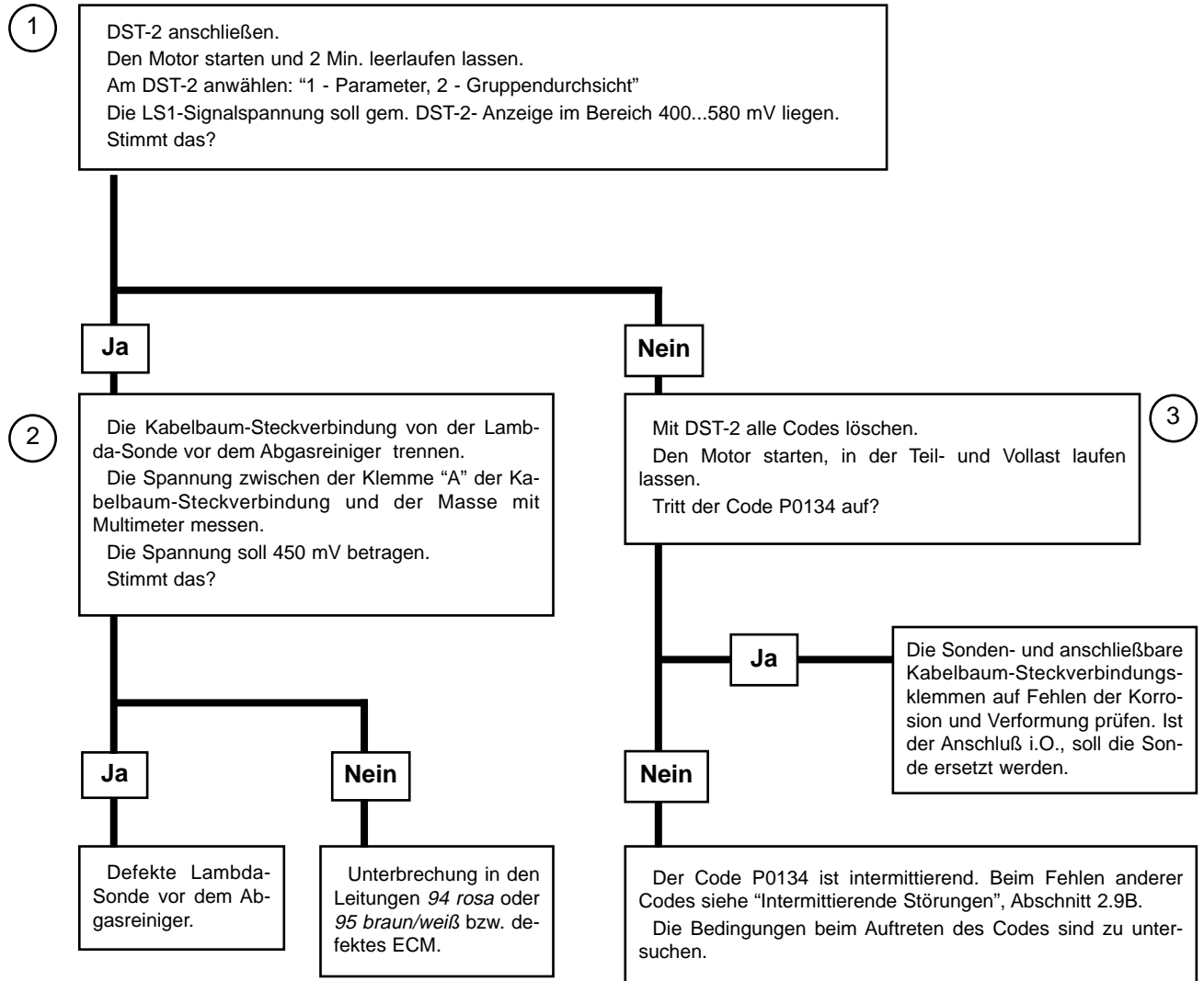
Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, langsame Reaktion auf Anreicherung oder Abmagerung



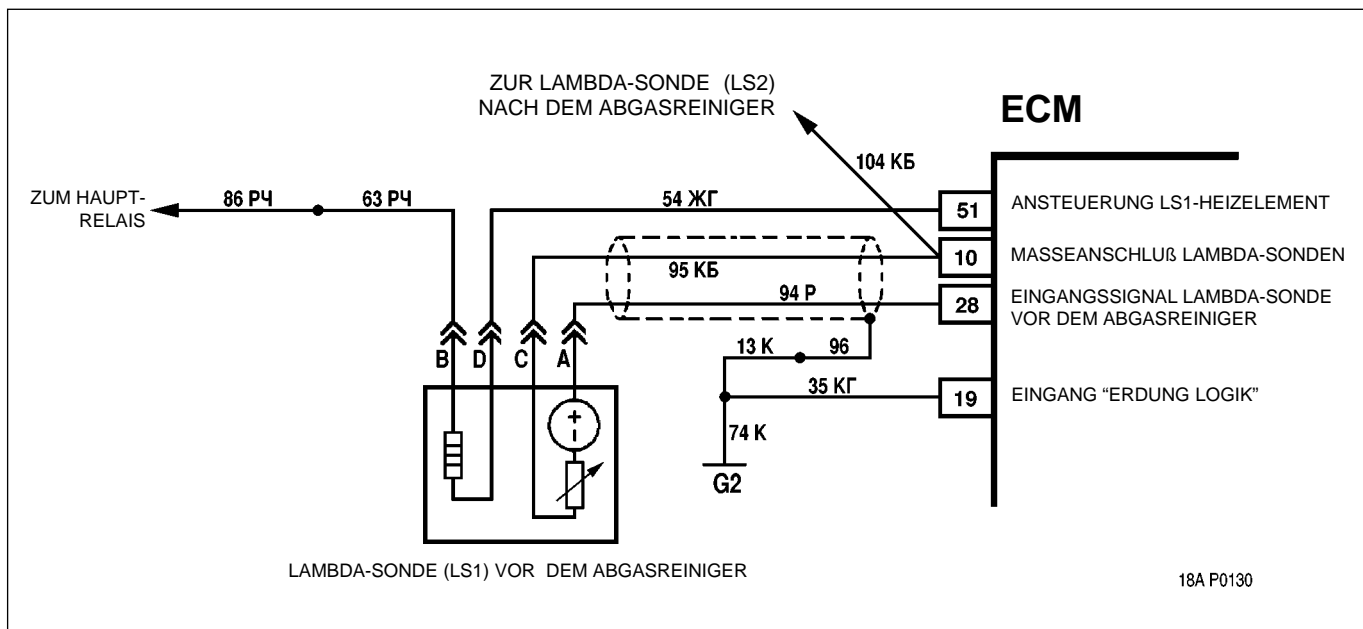
Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.

Code P0134

Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, Signalkreisunterbrechung



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0135

Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, Störung der Heizung

Der Code P0135 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die durch ECM berechnete Temperatur des Abgasreinigers die Schwelle überschreitet;
- der durch ECM berechnete Widerstand des LS1-Heizelementes den Schwellenwert überschreitet;

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Mit an Masse angeschlossenem Prüflicht prüfen, ob der Stromkreis des LS1-Heizelementes i.O. ist.
2. Mit an Masse angeschlossenem Prüflicht prüfen, ob der Steuerkreis des LS1-Heizelementes i.O. ist.
3. Mit an Stromquelle angeschlossenem Prüflicht prüfen, ob der Steuerkreis des LS1-Heizelementes i.O. ist.
4. Mit Multimeter die Leitung 54 gelb/blau auf Unterbrechung prüfen.

Code P0135

Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, Störung der Heizung

DST-2 anschließen.
Den Motor starten und 3 Min. laufen lassen.
Anwählen: "1 - Parameter, 2 - Gruppendurchsicht".
Ist der Widerstand des LS1-Heizelementes RHSV mehr als 20 Ohm?

Nein

Der Code P0135 ist intermittierend. Beim Fehlen anderer Codes siehe "Intermittierende Störungen", Abschnitt 2.9B.
Die Bedingungen beim Auftreten des Codes sind zu untersuchen.

Ja

1

Zündung AUS.
Die Kabelbaum-Steckverbindung von LS1 trennen.
Zündung EIN.
Mit dem an Masse angeschlossenen Prüflicht die Klemme «B» der Kabelbaum-Steckverbindung prüfen.
Leuchtet das Prüflicht auf?

Nein

Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse in den Leitungen 63/86 rosa/schwarz.

Ja

2

Mit dem an Masse angeschlossenen Prüflicht die Klemme «D» der Kabelbaum-Steckverbindung prüfen.
Leuchtet das Prüflicht auf?

Ja

Kurzschluß an Stromquelle im Kreis 54 gelb/blau.

Nein

3

Mit dem an Stromquelle angeschlossenen Prüflicht die Klemme «D» der Kabelbaum-Steckverbindung prüfen.
Leuchtet das Prüflicht auf?

Ja

Kurzschluß an Masse im Kreis 54 gelb/blau.

Nein

4

Zündung AUS.
Die Kabelbaum-Steckverbindung von ECM trennen.
Den Widerstand in der Leitung 54 gelb/blau mit dem Multimeter messen.
Der Widerstand soll unter 1 Ohm liegen.
Stimmt das?

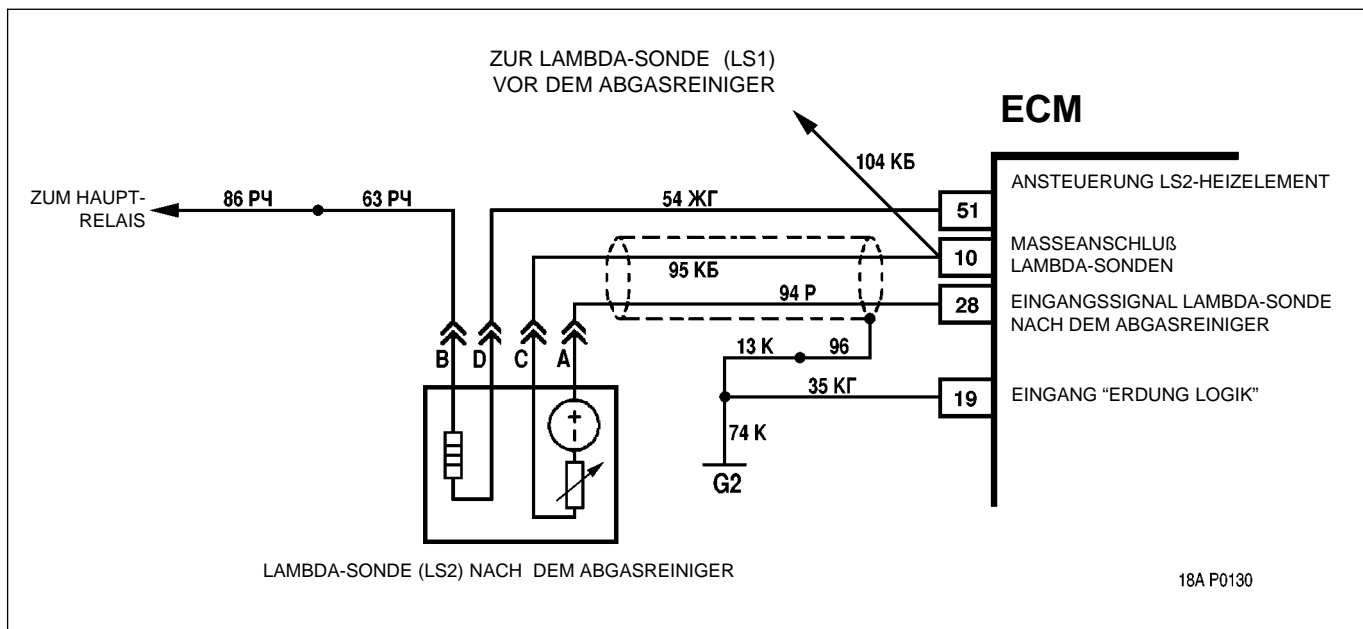
Nein

Unterbrechung in der Leitung 54 gelb/blau.

Ja

Die Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger oder das ECM sind defekt.

Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0136

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreiserdschluß

Der Code P0136 wird eingetragen, wenn:

- das System im Rückkopplungsbetrieb nach LS2-Signal B_LRHK mehr als 85 Sek. funktioniert;
- die LS2-Signalspannung USHK unter 39,9 mV liegt;
- das LS2-Heizelement im Dauerbetrieb mehr als 75 Sek. funktioniert;
- die Fehlercodes P0443, P1410, P1425, P1426 fehlen.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob eine der Bedingungen beim Auftreten der Störung vorhanden ist – zu niedrige Ausgangssignalspannung der Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger.
2. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
3. Es wird geprüft, ob die Sonde i.O. ist.

Diagnose-Information

Die Spannung an der Klemme «A» der kalten Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger beträgt 450 mV.

Bei der aufgeheizten Sonde ändert sich die Spannung bei Rückkopplungsbetrieb, Teillast und intaktem Abgasreiniger im Bereich 590...750 mV.

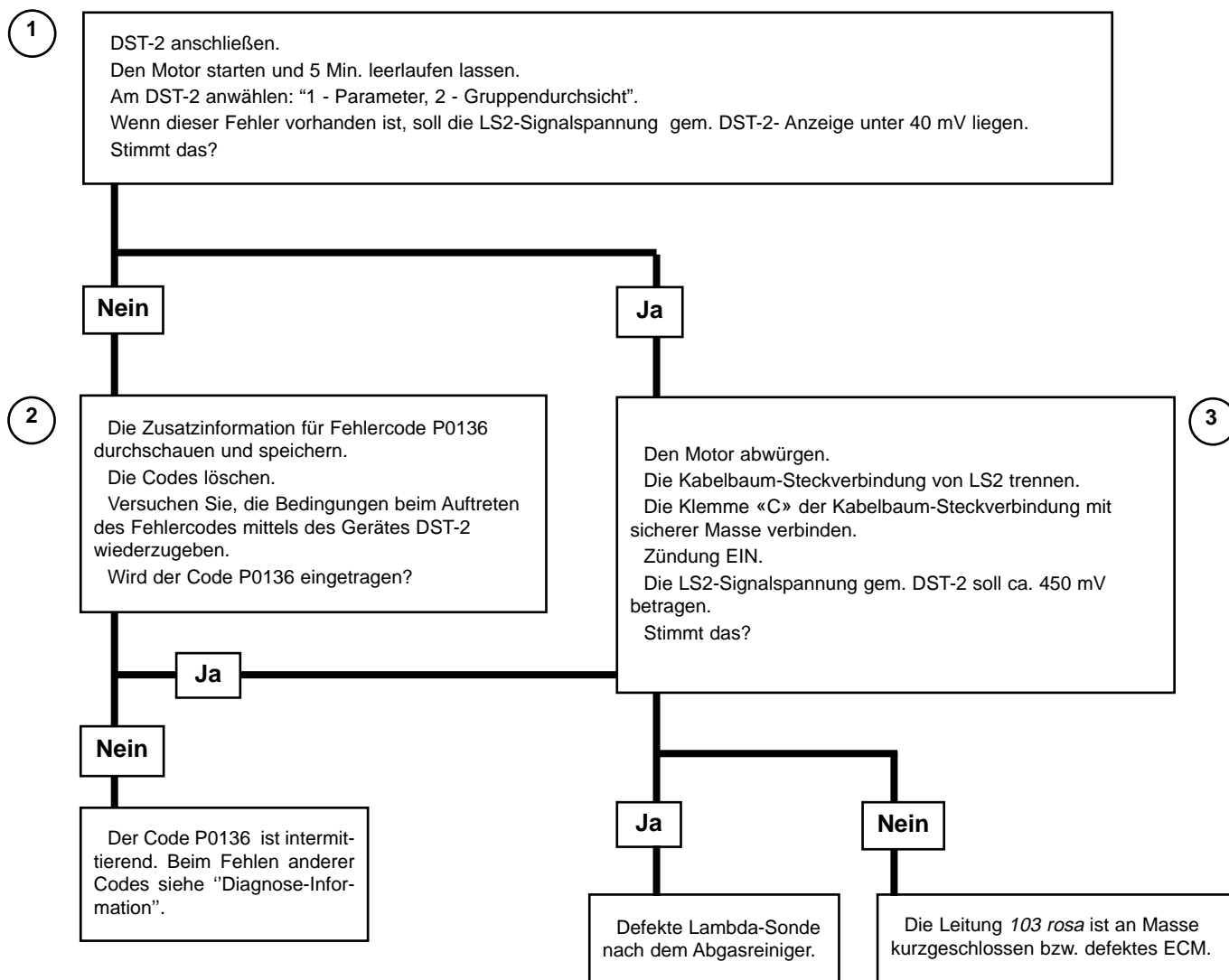
Ein intermittierender Fehler kann durch folgende Störungen verursacht werden:

Falsche Kabelbaumverlegung. Es ist sicherzustellen, daß die Ableitung zur Sonde keine Elemente der Abgasanlage berührt.

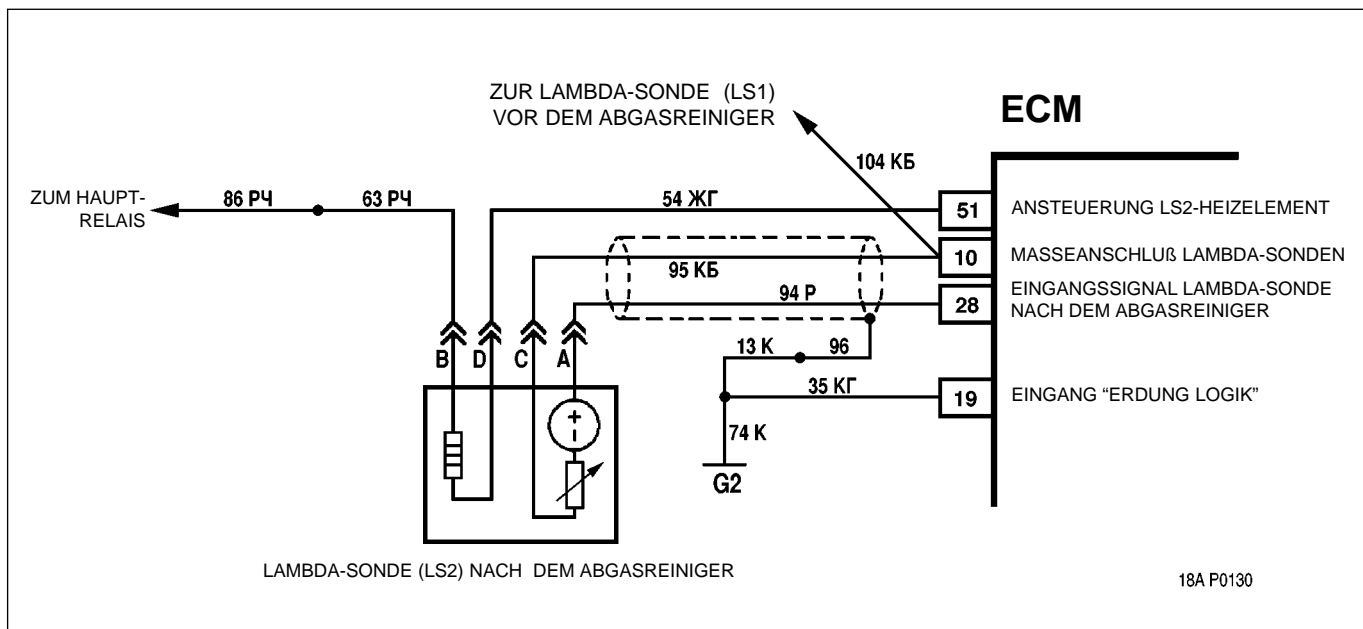
Magere Luft-Kraftstoff-Gemischzusammensetzung. Die Diagnose des Kraftstoffversorgungssystems nach Tab. A-6 durchführen.

Code P0136

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreiserdschluß



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0137

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, niedriger Signalpegel

Der Code P0137 wird eingetragen, wenn:

- der Luftverbrauchswert mehr als 50 kg/h ist;
- die LS2-Signalspannung USHK mehr als 30 Sek. unter 394 mV liegt;
- das LS2-Heizelement im Dauerbetrieb mehr als 75 Sek. funktioniert;

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob eine der Bedingungen beim Auftreten der Störung vorhanden ist – niedrige Ausgangssignalspannung der Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger (LS2).
2. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
3. Es wird geprüft, ob die Sonde i.O. ist.

Diagnose-Information

Die Spannung an der Klemme «A» der kalten Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger beträgt 450 mV.

Bei der aufgeheizten Sonde ändert sich die Spannung bei Rückkopplungsbetrieb, Teillast und intaktem Abgasreiniger im Bereich 590...750 mV.

Ein intermittierender Fehler kann durch folgende Störungen verursacht werden:

Schlechte Verbindung der Klemmen der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzanlage, Sonde und ECM.

Die Sonden- und ECM-Steckverbindungen auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schösser, beschädigte Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

Falsche Kabelbaumverlegung.

Es ist sicherzustellen, daß die Ableitung zur Sonde keine Elemente der Abgasanlage berührt.

Beschädigungen des Kabelbaums.

Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

Unsichere ECM-Erdung.

Es ist zu prüfen, ob die Leitungen des Einspritzsystems an Zylinderblock sicher angeschlossen sind (siehe Abb. 2.6-01). Es ist sicherzustellen, daß die Kontakte sauber sind.

Magere Luft-Kraftstoff-Gemischzusammensetzung.

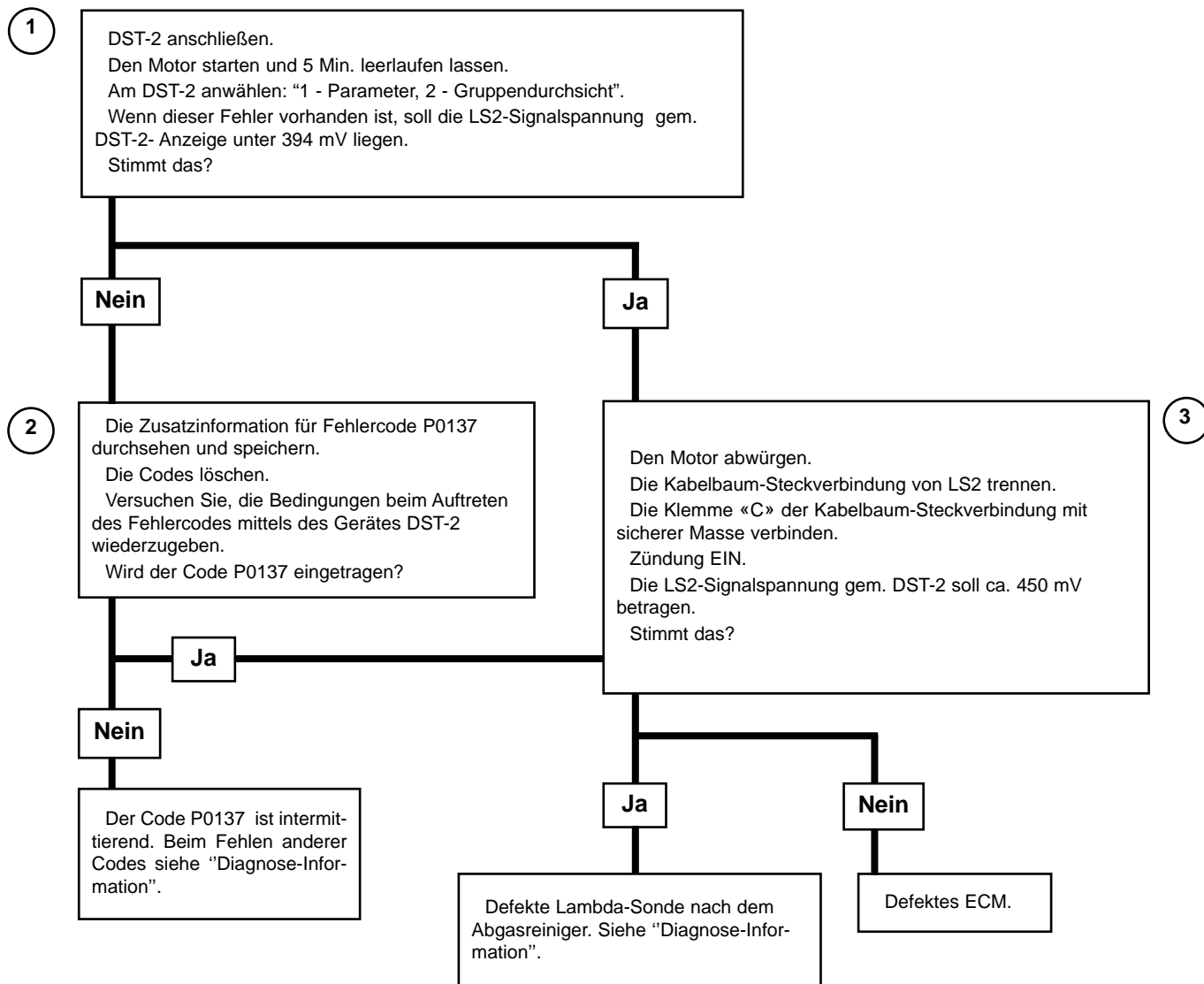
Die Diagnose des Kraftstoffversorgungssystems nach Tab. A-6 durchführen.

Abgasverlust

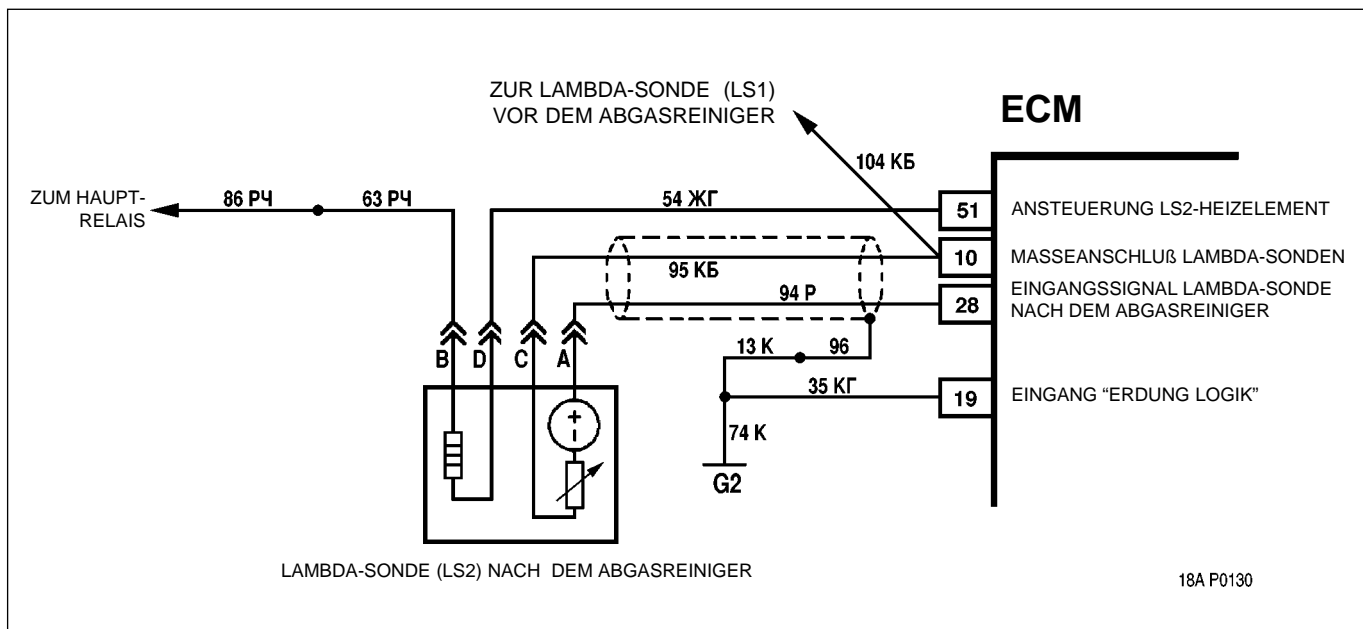
Diese Störung kann Eindringen der Luft in die Abgasanlage verursachen. Als Resultat wird die Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger erhöhte Sauerstoffkonzentration feststellen. Es ist sicherzustellen, daß keine Abgasverluste vorhanden sind.

Code P0137

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreiserdschluß



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0138

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, hoher Signalpegel

Der Code P0138 wird eingetragen, wenn:

- die LS2-Signalspannung USHK mehr als 20 Sek. über 1,1 V liegt;
- das LS2-Heizelement im Dauerbetrieb mehr als 75 Sek. funktioniert;

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob eine der Bedingungen beim Auftreten der Störung vorhanden ist – niedrige Ausgangssignalspannung der Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger (LS2).
2. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
3. Es wird geprüft, ob die Sonde i.O. ist.

Diagnose-Information

Die Spannung an der Klemme «A» der kalten Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger beträgt 450 mV.

Bei der aufgeheizten Sonde ändert sich die Spannung bei Rückkopplungsbetrieb, Teillast und intaktem Abgasreiniger im Bereich 590...750 mV.

Ein intermittierender Fehler kann durch folgende Störungen verursacht werden:

Falsche Kabelbaumverlegung.

Es ist sicherzustellen, daß die Ableitung zur Sonde keine Elemente der Abgasanlage berührt.

Beschädigungen des Kabelbaums.

Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und

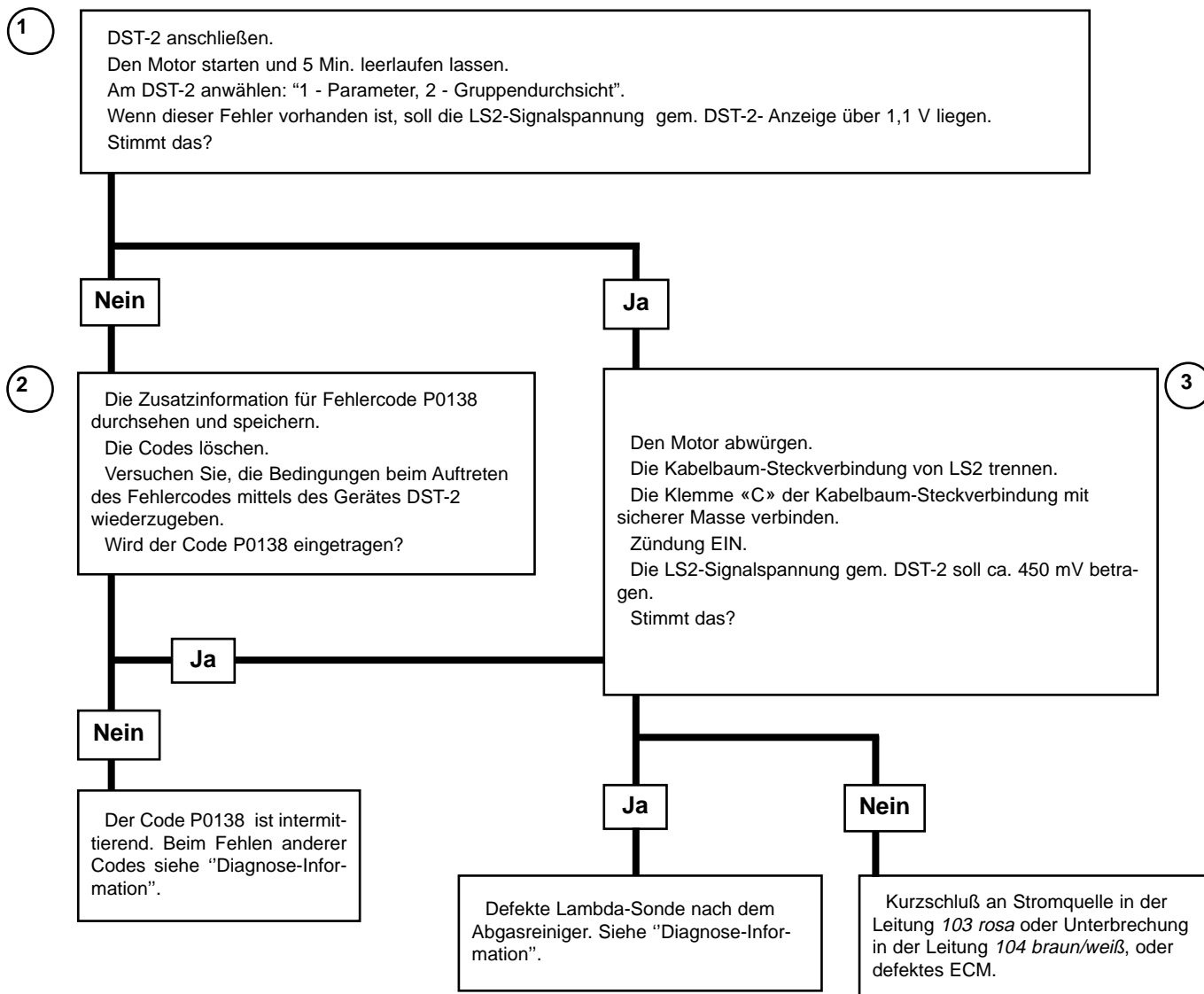
Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

Verschmutzung der Sondenfläche durch Silizium.

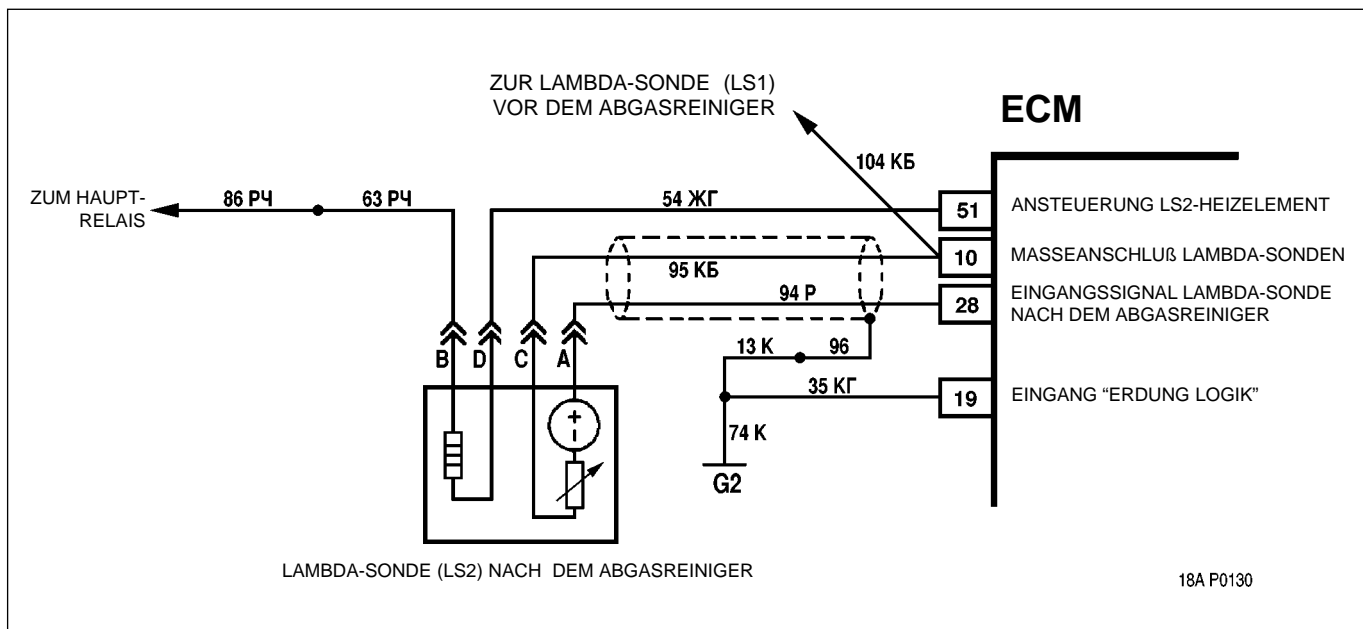
Es ist zu prüfen, ob der Fühler einen weißen Belag hat.

Code P0138

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, hoher Signalpegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0140

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreisunterbrechung

Der Code P0140 wird eingetragen, wenn:

- der Motor mehr als 300 Sek. läuft;
- die LS2-Signalspannung USHK den Bereich 399...501 mV nicht überschreitet;
- das LS2-Heizelement im Dauerbetrieb mehr als 75 Sek. funktioniert;

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob eine der Bedingungen beim Auftreten der Störung vorhanden ist – niedrige Ausgangssignalspannung der Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger (LS2).
2. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
3. Es wird geprüft, ob die Sonde i.O. ist.

Diagnose-Information

Die Spannung an der Klemme «A» der kalten Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger beträgt 450 mV.

Bei der aufgeheizten Sonde ändert sich die Spannung bei Rückkopplungsbetrieb, Teillast und intaktem Abgasreiniger im Bereich 590...750 mV.

Ein intermittierender Fehler kann durch folgende Störungen verursacht werden:

Schlechte Verbindung der Klemmen der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzanlage, Sonde und ECM.

Die Sonden- und ECM-Steckverbindungen auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schlösser, beschädigte Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

Beschädigungen des Kabelbaums.

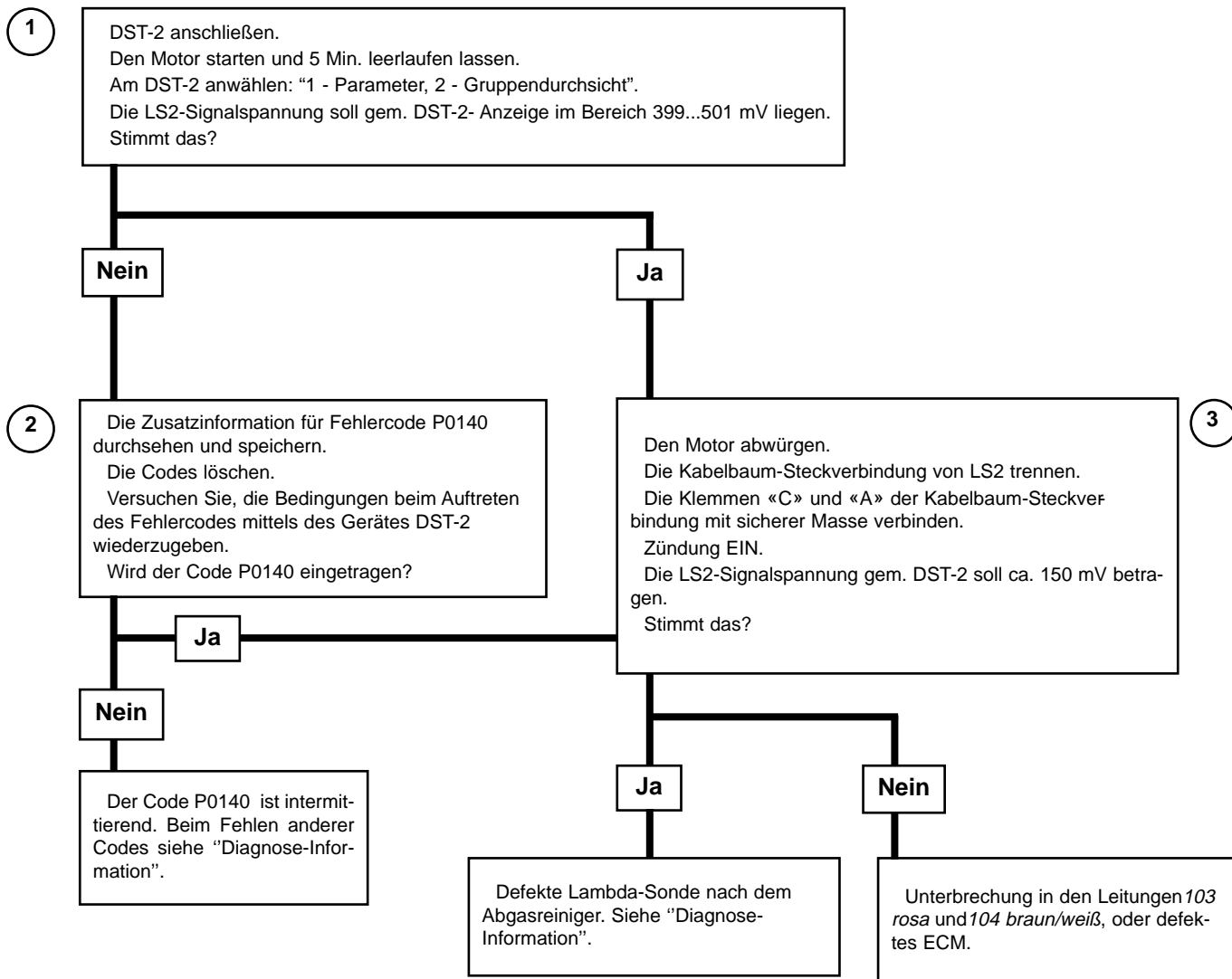
Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

Minderleistung des LS2-Heizelementes.

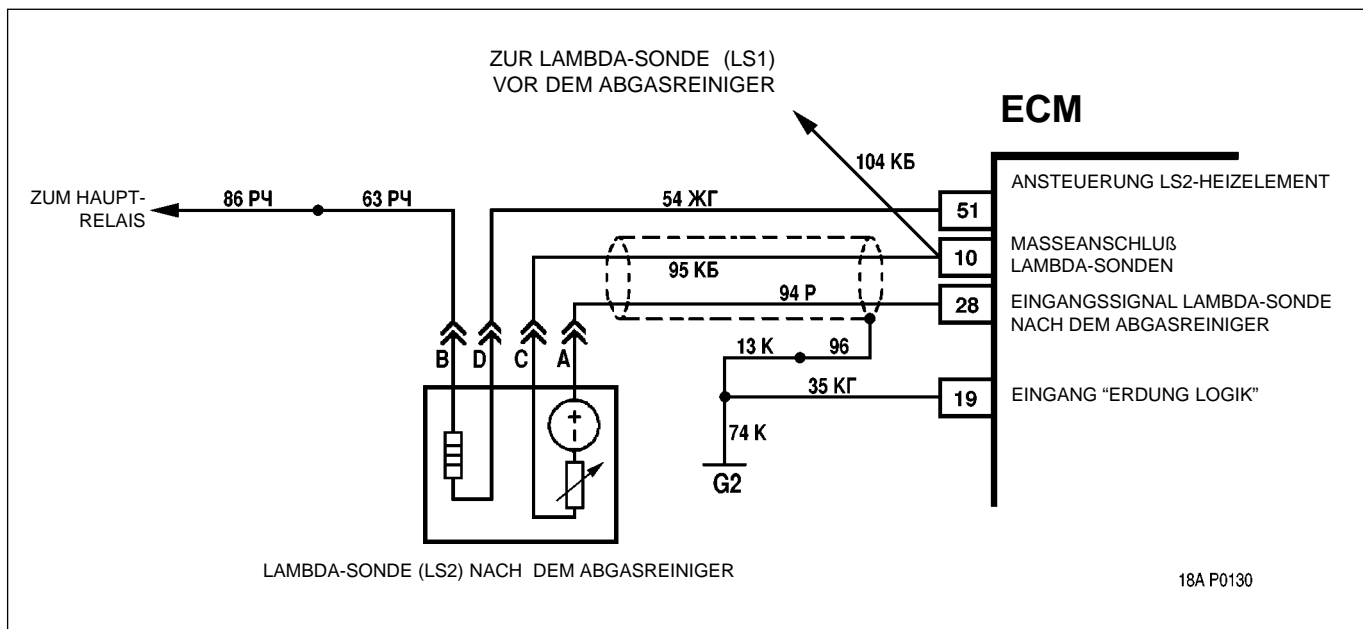
Indirekt kann man diese Störung folgenderweise feststellen: den Motor leerlaufen lassen und dabei die Variablen USHK (LS2-Ausgangssignalspannung) und RHSH (Widerstand des LS2-Heizelementes) betrachten. Der typische Parameterwert RHSH für die aufgeheizte Sonde beträgt 11 Ohm. Wenn der Widerstand diesen Wert überschreitet und im Bereich 15...20 Ohm liegt und dabei der Fehlercode P0140 angezeigt wird (mit der Zeit wird der Code inaktiv, d.h. die Stromkreise sind i.O.), ist es möglich, daß das Heizelement leistungsarm ist.

Code P0140

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreisunterbrechung



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0141

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Störung der Heizung

Der Code P0141 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
 - die durch ECM berechnete Temperatur des Abgasreinigers den Schwellenwert überschreitet;
 - der durch ECM berechnete Widerstand des LS2-Heizelementes den Schwellenwert überschreitet;
- Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

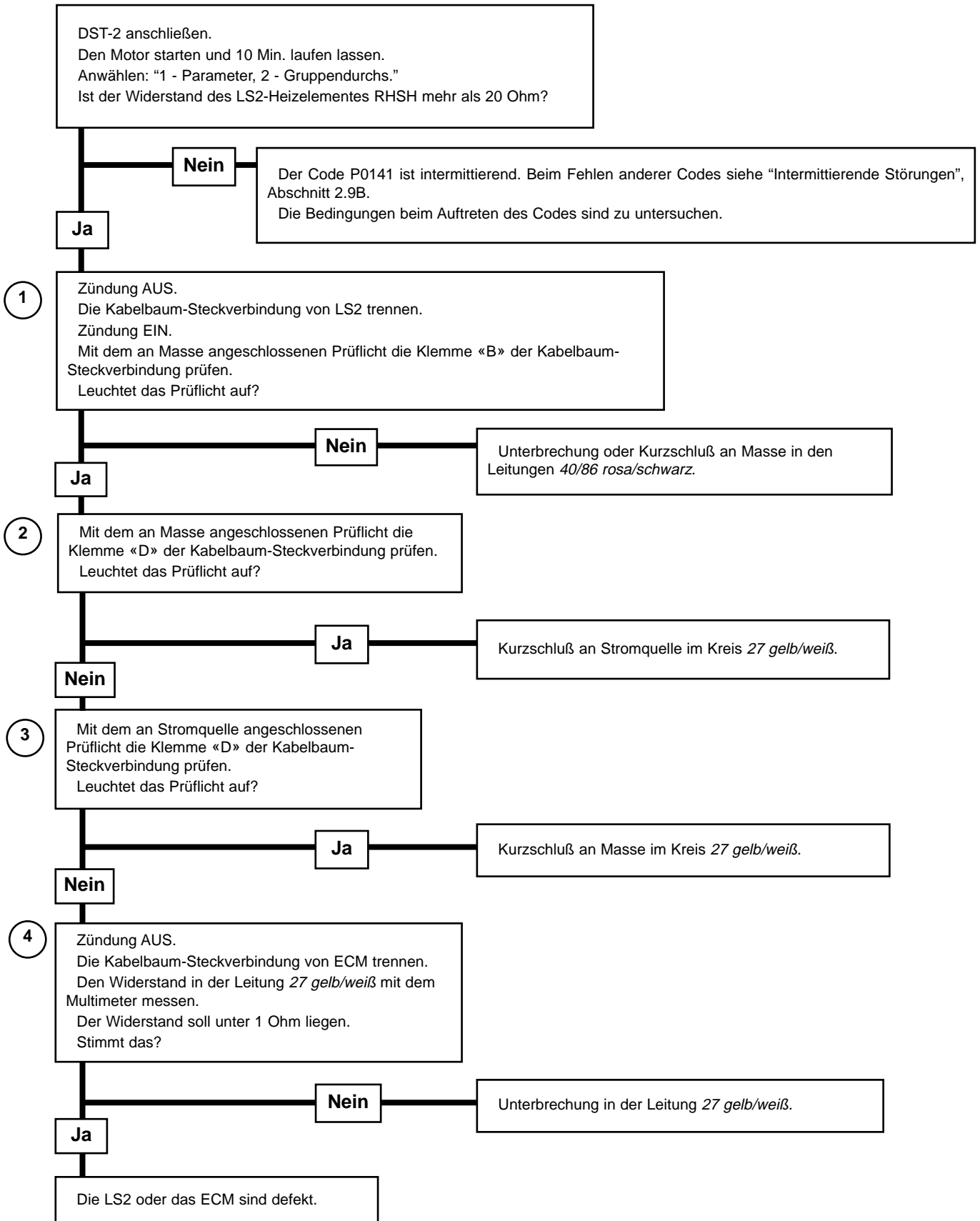
Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

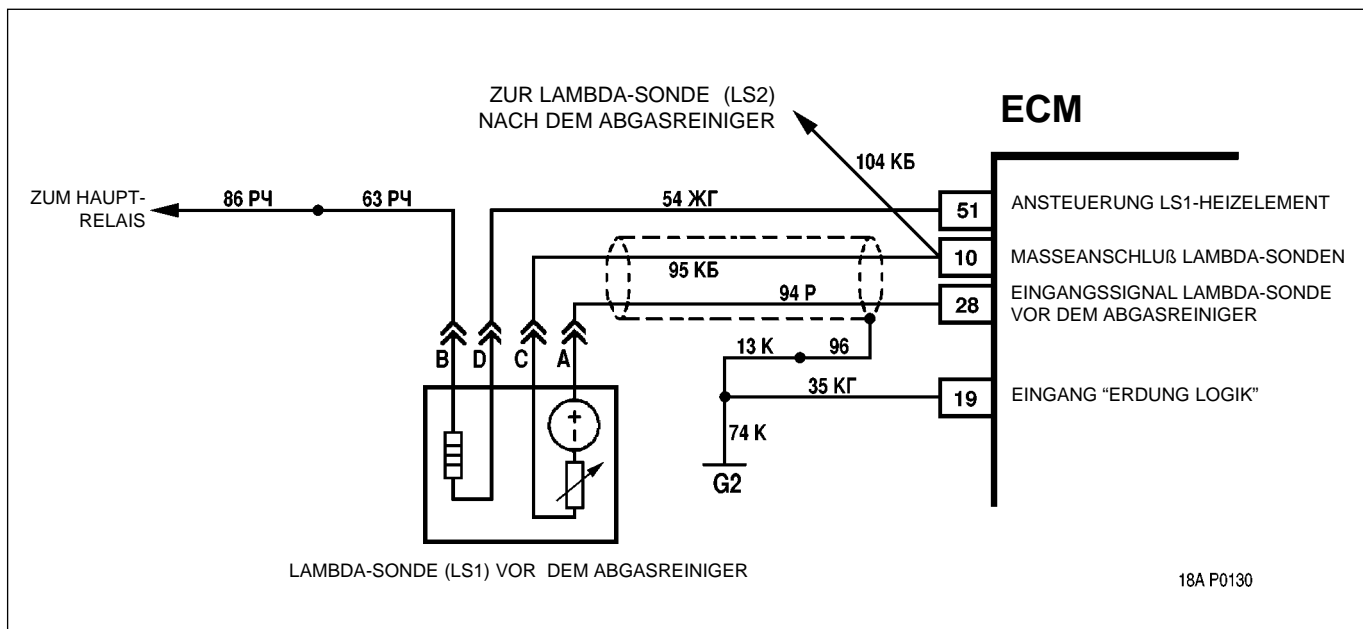
1. Mit an Masse angeschlossenem Prüflicht prüfen, ob der Stromkreis des LS2-Heizelementes i.O. ist.
2. Mit an Masse angeschlossenem Prüflicht prüfen, ob der Steuerkreis des LS2-Heizelementes i.O. ist.
3. Mit an Stromquelle angeschlossenem Prüflicht prüfen, ob der Steuerkreis des LS2-Heizelementes i.O. ist.
4. Mit Multimeter die Leitung 27 gelb/weiß auf Unterbrechung prüfen.

Code P0141

Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Störung der Heizung



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0171

System der Brennstoffzufuhr zu mager

Der Code P0171 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- der Kraftstoff im Rückkopplungsbetrieb gem. LS1-Signal (B_LR= «Ja») zugeführt wird ;
- die Kraftstoffzufuhranpassung (B_LRA= «Ja») aktiviert ist;
- die Parameterwerte TRA, DTV oder FRA die obere Grenze des zulässigen Bereiches (für TRA und DTV: > 0,45; für FRA: > 1,225) überschreiten.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen auf, in denen die Prüfung nicht erfolgreich war.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird die Diagnose-Information analysiert.
2. Am laufenden Motor werden die Bedingungen beim Auftreten des Fehlercodes mittels des Gerätes DST-2 imitiert.
3. Es werden die Systeme und Baugruppen geprüft, deren Störung das Auftreten des Fehlercodes verursachen kann.
4. Bei wiederholter Prüfung Nr. 2 soll der Parameterwert FR nach Beseitigung möglicher Fehlerursache den Bereich $1 \pm 0,1$ nicht überschreiten.

Diagnose-Information

Ein intermittierender Fehler kann durch folgende Störungen verursacht werden:

Schlechte Verbindung der Klemmen der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzanlage, Sonde und ECM.

Die Sonden- und ECM-Steckverbindungen auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schösser, beschädigte Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

Falsche Kabelbaumverlegung.

Es ist sicherzustellen, daß die Ableitung zur Sonde keine Elemente der Abgasanlage berührt.

Beschädigungen des Kabelbaums.

Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

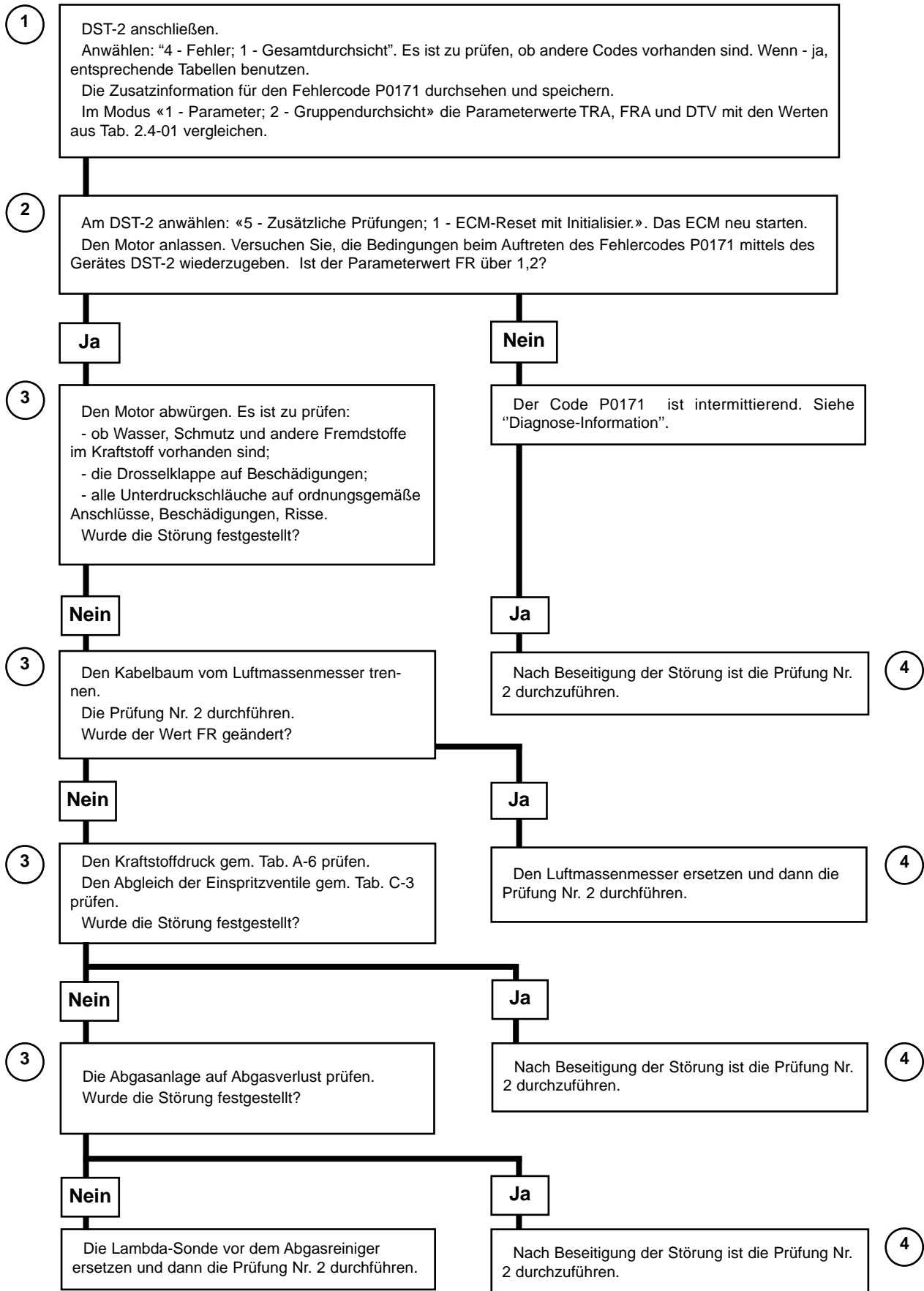
Unsichere ECM-Erdung.

Es ist zu prüfen, ob die Leitungen des Einspritzsystems an Zylinderblock sicher angeschlossen sind (siehe Abb. 2.6-01). Es ist sicherzustellen, daß die Kontakte sauber sind.

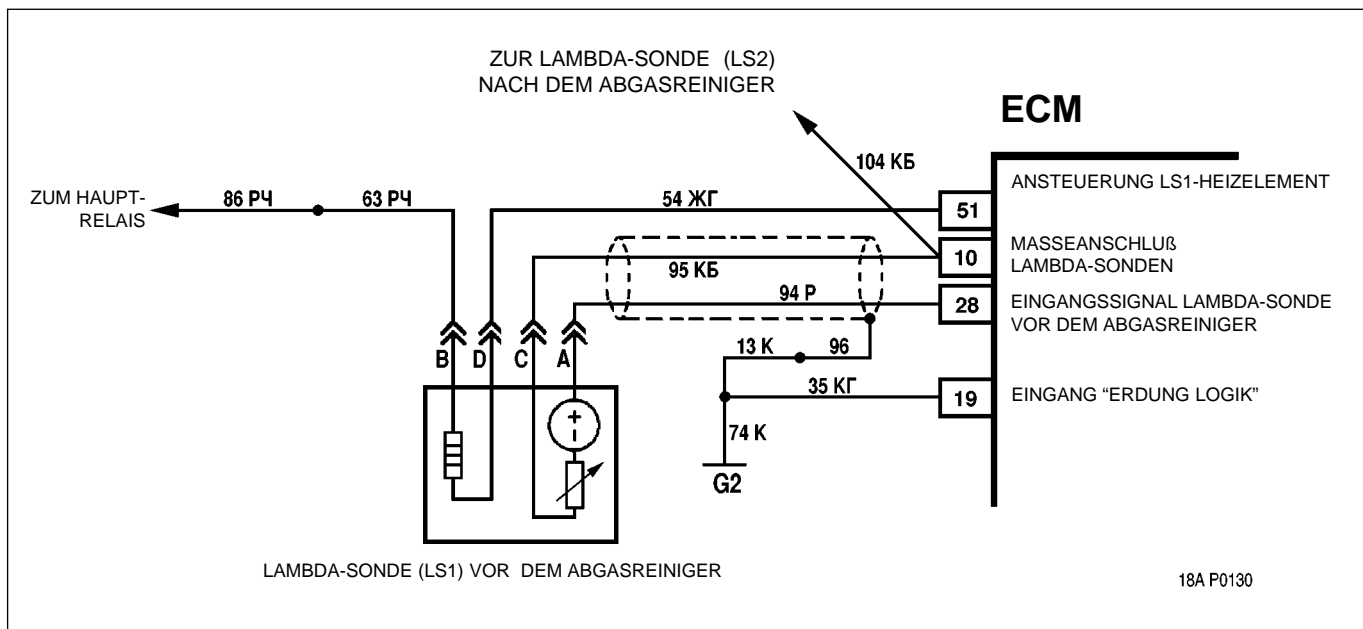
Degradation der Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger.

Code P0171

System der Brennstoffzufuhr zu mager



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0172

System der Brennstoffzufuhr zu reich

Der Code P0172 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- der Kraftstoff im Rückkopplungsbetrieb gem. LS1-Signal (B_LR= «Ja») zugeführt wird ;
- die Kraftstoffzufuhranpassung (B_LRA= «Ja») aktiviert ist;
- die Parameterwerte TRA, DTV oder FRA die obere Grenze des zulässigen Bereiches (für TRA und DTV: < - 0,45; für FRA: < 0,775) überschreiten.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen auf, in denen die Prüfung nicht erfolgreich war.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird die Diagnose-Information analysiert.
2. Am laufenden Motor werden die Bedingungen beim Auftreten des Fehlercodes mittels des Gerätes DST-2 imitiert.
3. Es werden die Systeme und Baugruppen geprüft, derer Störung das Auftreten des Fehlercodes verursachen kann.
4. Bei wiederholter Prüfung Nr. 2 soll der Parameterwert FR nach Beseitigung möglicher Fehlerursache den Bereich $1 \pm 0,1$ nicht überschreiten.

Diagnose-Information

Ein intermittierender Fehler kann durch folgende Störungen verursacht werden:

Schlechte Verbindung der Klemmen der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzanlage, Sonde und ECM. Die Sonden- und ECM-Steckverbindungen auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schlösser, beschädigte Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

Falsche Kabelbaumverlegung. Es ist sicherzustellen, daß die Ableitung zur Sonde keine Elemente der Abgasanlage berührt.

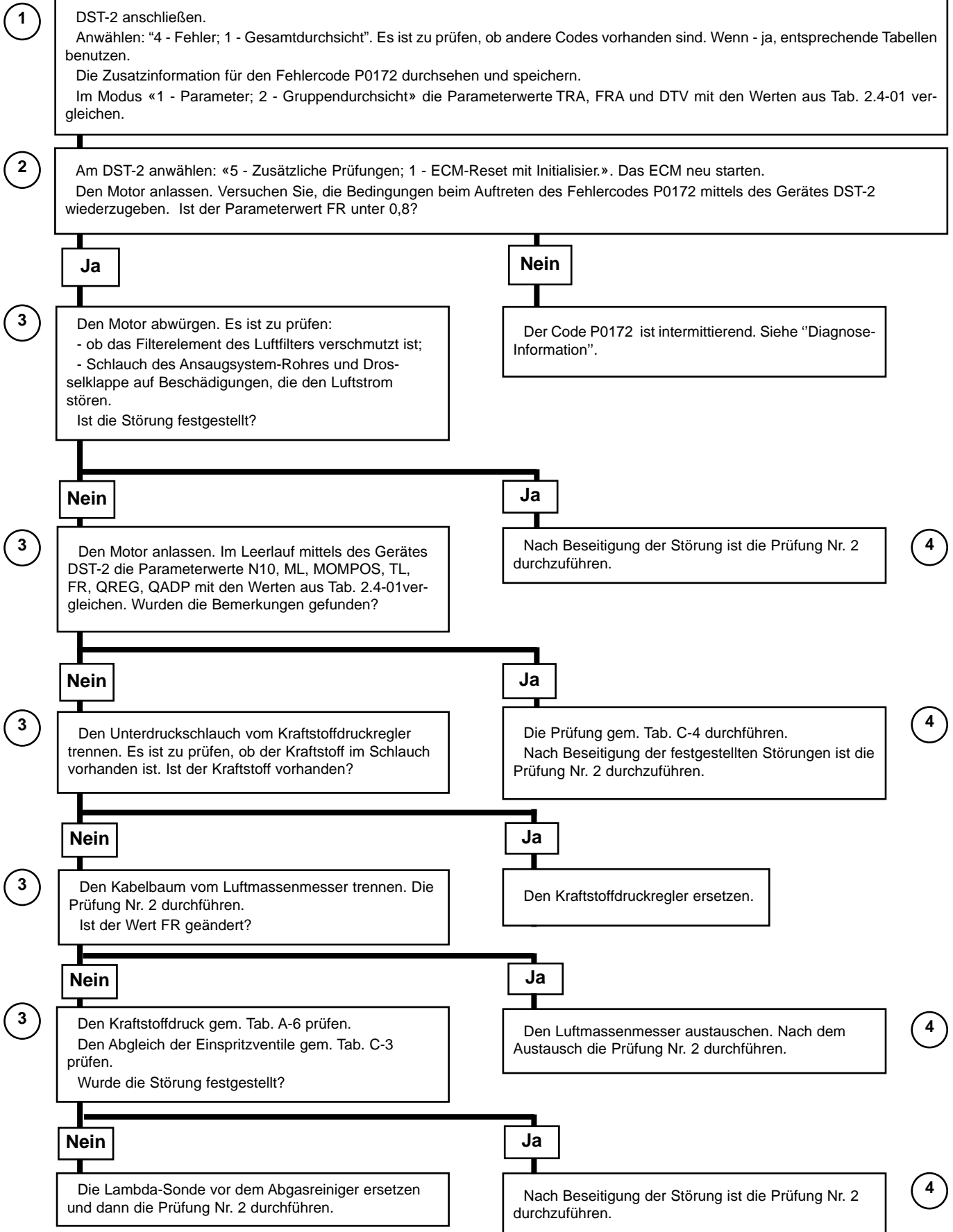
Beschädigungen des Kabelbaums. Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

Unsichere ECM-Erdung. Es ist zu prüfen, ob die Leitungen des Einspritzsystems an Zylinderblock sicher angeschlossen sind (siehe Abb. 2.6-01). Es ist sicherzustellen, daß die Kontakte sauber sind.

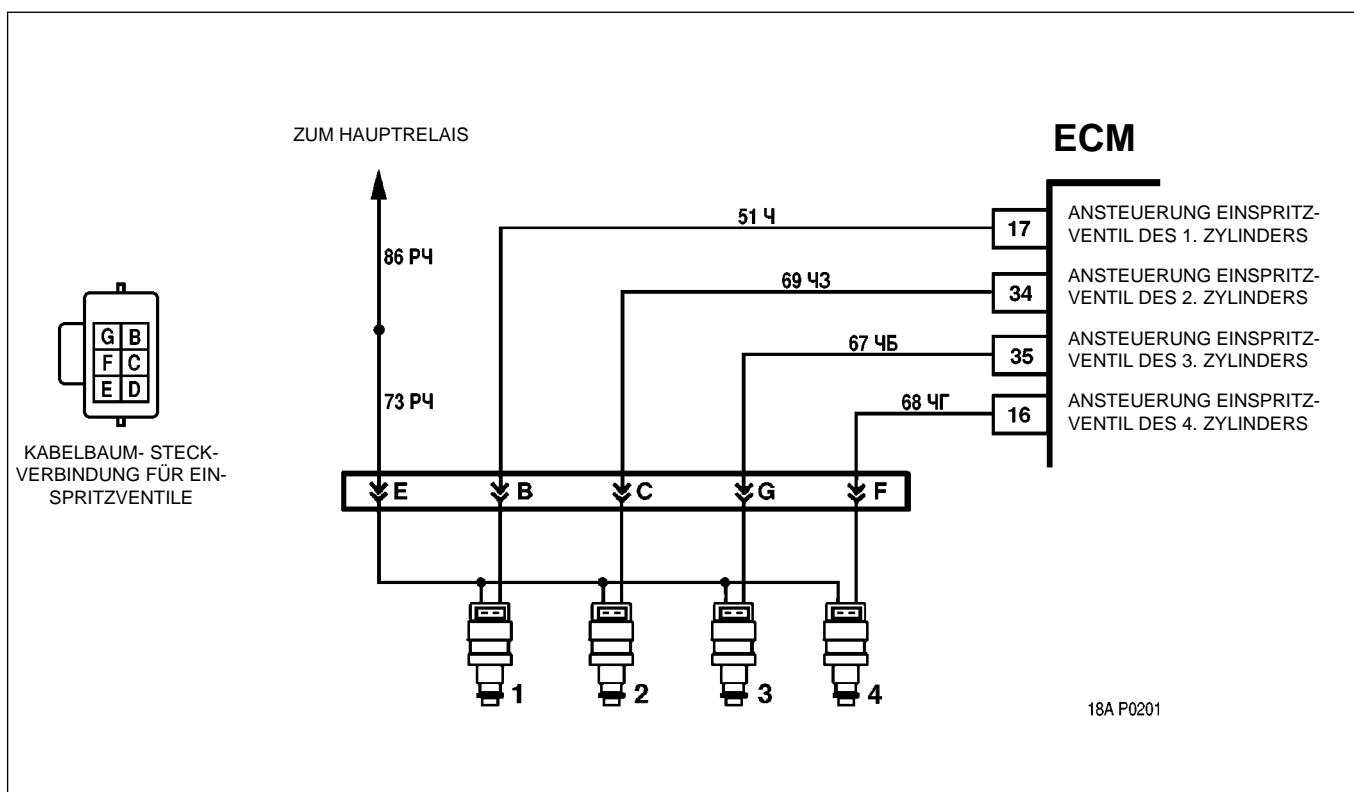
Degradation der Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger.

Code P0172

System der Brennstoffzufuhr zu reich



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0201 (P0202, P0203, P0204)

Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zylinder Nr. 1 (2, 3, 4)

Der Code P0201 (P0202, P0203, P0204) wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Eigendiagnose des Einspritzventil-Driver die fehlende Last an einem oder mehreren Ausgängen festgestellt hat.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird der Widerstand zwischen den Klemmen der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzventile geprüft.

2. Es wird der Widerstand im Stromkreis zwischen der ECM-Steckverbindung und der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzventile geprüft.

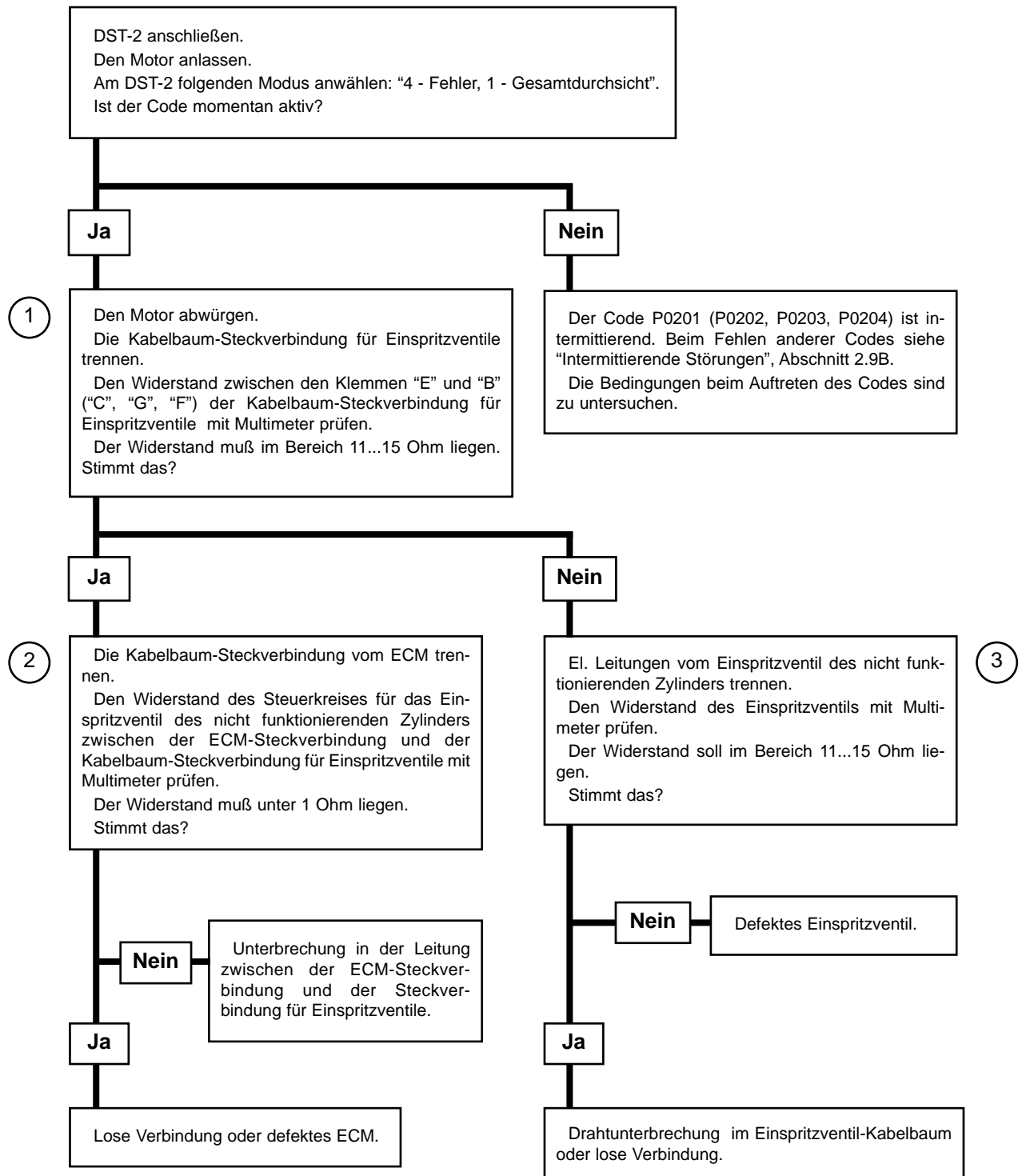
3. Es wird der Einspritzventil-Widerstand des nicht funktionierenden Zylinders geprüft.

Diagnose-Information

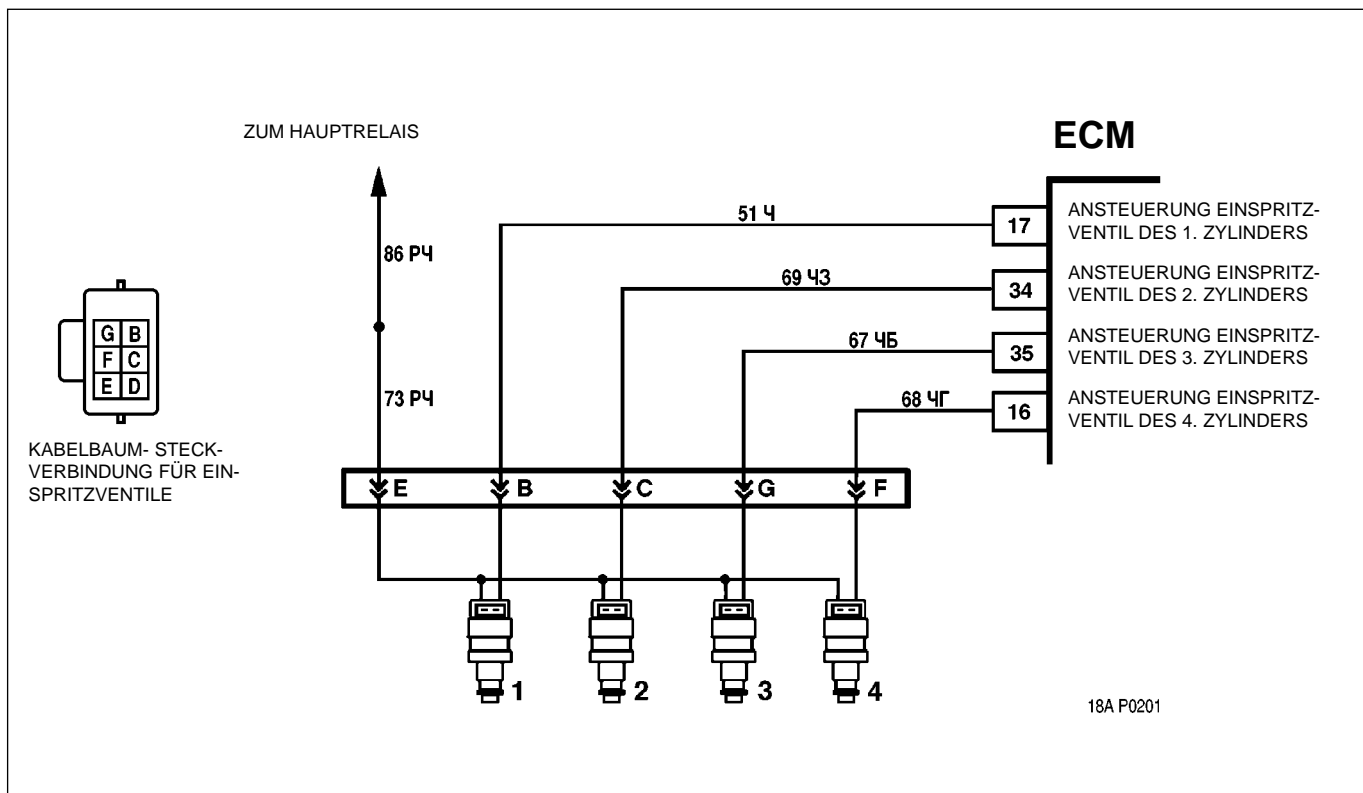
Im Steuergerät MP7.0H wird ein Einspritzventil-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Er kann solche Störungen ermitteln, wie Unterbrechung, Kurzschluß an Masse oder Stromquelle der Steuerkreise für die Einspritzventile.

Code P0201 (P0202, P0203, P0204)

Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zylinder Nr. 1 (2, 3, 4)



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0261 (P0264, P0267, P0270)

Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 1 (2, 3, 4), Erdschluß

Der Code P0261 (P0264, P0267, P0270) wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Eigendiagnose des Einspritzventil-Drivers einen Kurzschluß an Masse eines oder mehrerer Ausgänge ermittelt hat.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird der Widerstand zwischen dem Einspritzventil-Steuerkreis und der Masse bei der getrennten Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzventile geprüft. Bei dieser Prüfung wird ein eventueller Kurzschluß im Kabelbaum der Einspritzventile festgestellt.

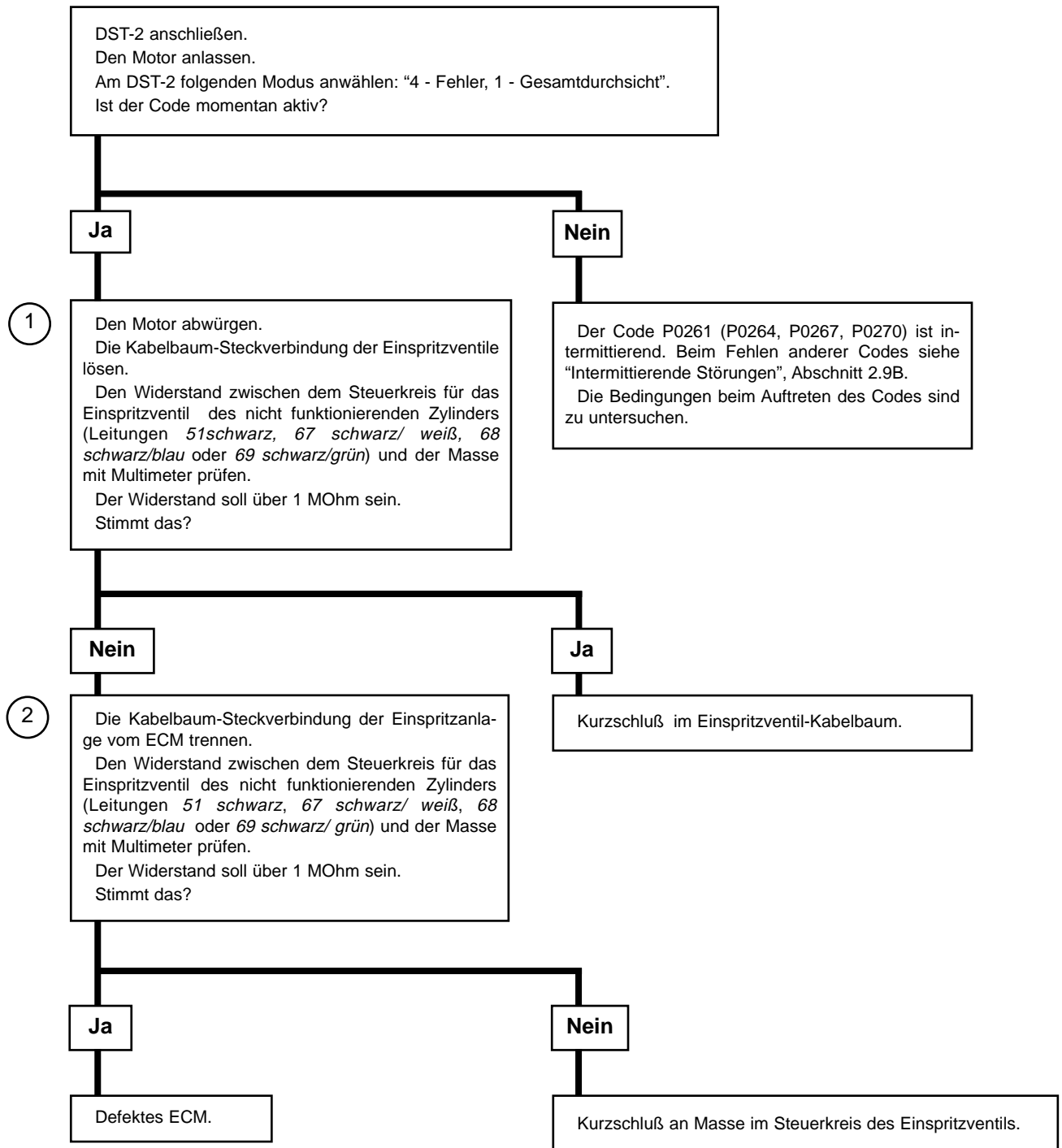
2. Wenn der Einspritzventil-Kabelbaum i.O. ist, kann der Code entweder durch einen Fehler im ECM oder Kurzschluß an Masse im Einspritzventil-Steuerkreis (Leitungen 51 schwarz, 67 schwarz/weiß, 68 schwarz/blau oder 69 schwarz/grün) verursacht werden.

Diagnose-Information

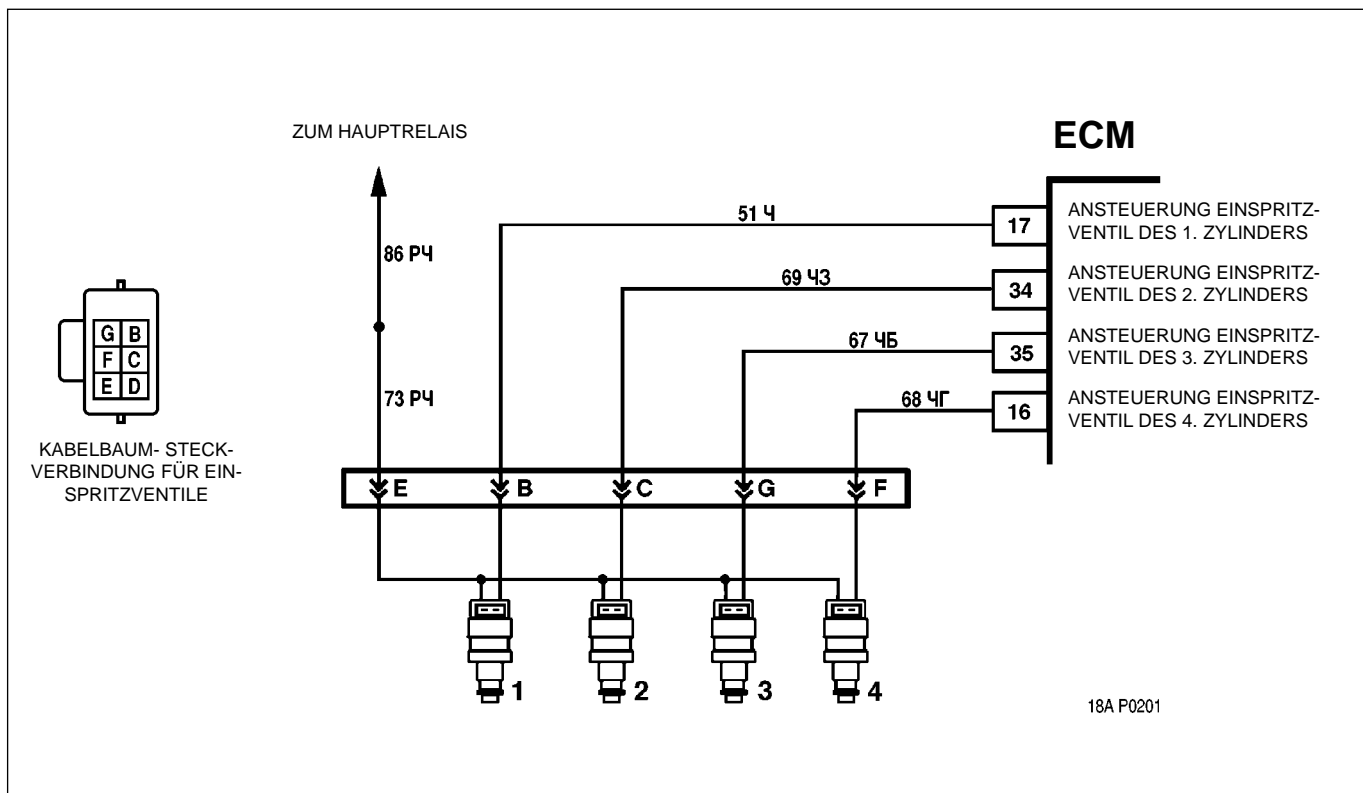
Im Steuergerät MP7.0H wird ein Einspritzventil-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Er kann solche Störungen ermitteln, wie Unterbrechung, Kurzschluß an Masse oder Stromquelle der Steuerkreise für die Einspritzventile.

Code P0261 (P0264, P0267, P0270)

Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 1 (2, 3, 4), Erdschluß



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0262 (P0265, P0268, P0271)

Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 1 (2, 3, 4), Kurzschluß an Stromquelle

Der Code P0262 (P0265, P0268, P0271) wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Eigendiagnose des Einspritzventil-Driver den Kurzschluß an Stromquelle eines oder mehrerer Ausgänge ermittelt hat.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

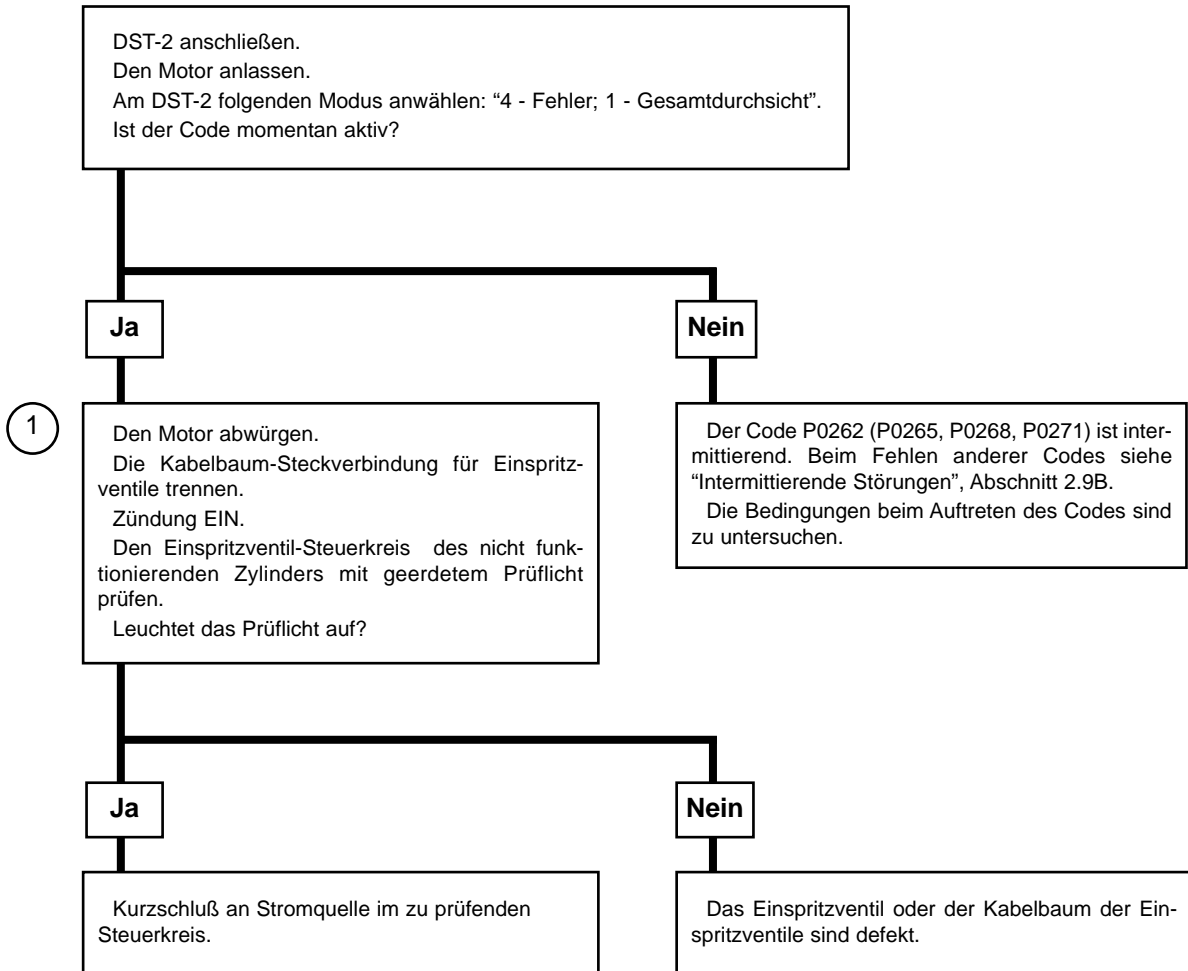
1. Es wird der Widerstand im Stromkreis zwischen der ECM-Steckverbindung und der Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzventile geprüft.

Diagnose-Information

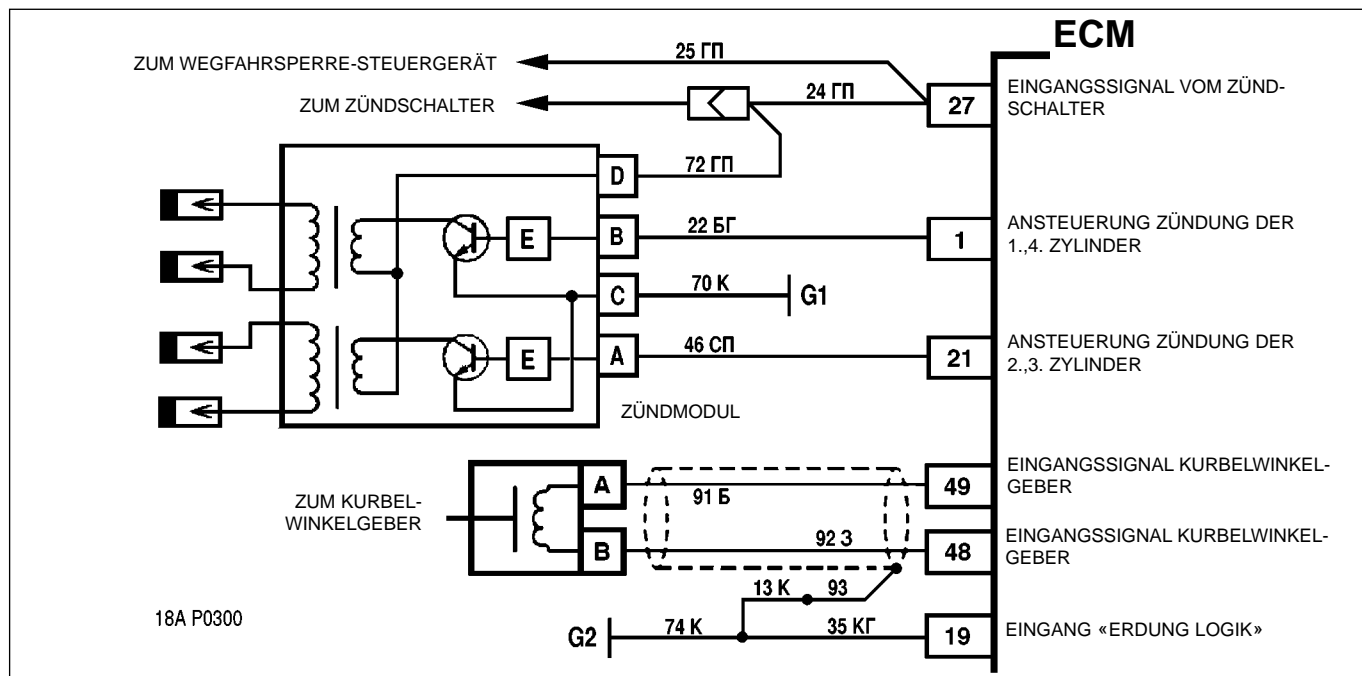
Im Steuergerät MP7.0H wird ein Einspritzventil-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Er kann solche Störungen ermitteln, wie Unterbrechung, Kurzschluß an Masse oder Stromquelle der Steuerkreise für die Einspritzventile.

Code P0262 (P0265, P0268, P0271)

Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 1 (2, 3, 4), Kurzschluß an Stromquelle



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0300

Zufällige/ zahlreiche Zündungsaussetzer festgestellt

Code P0301 (P0302, P0303, P0304)

Zündungsaussetzer im 1. (2., 3., 4.) Zylinder festgestellt

Die Codes P0300 und P0301 (P0302, P0303, P0304) werden eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Motordrehzahl N40 im Bereich 720...4600 U/min liegt;
- das System die Zündaussetzer-Diagnose durchführt (B_LUSTOP= «Nein»);
- die mit dem ECM gemessene Laufunruhe der Kurbelwelle den Schwellenwert überschreitet;
- die Fehlercodes P0201...P0204, P0261, P0262, P0264, P0265, P00267, P0268, P0270, P0271, P0336 fehlen.

Wurden die Zündaussetzer vom System festgestellt, die die Erhöhung der Abgastoxizität verursachen, leuchtet die Kontrollampe der Fehleranzeige in 2 Drive-Zyklen auf. Wurden die Zündaussetzer vom System festgestellt, die die Beschädigung des Abgasreinigers verursachen, blinkt die Kontrollampe der Fehleranzeige gleich nach dem Eintragen des Fehlercodes in ECM-Speicher. Zum Schutz des Abgasreinigers kann die Kraftstoffzufuhr in den Zylindern abgeschaltet werden, wo die Zündaussetzer festgestellt wurden.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.

2. Als Nachweis dafür, daß die Zündkerze eine ausreichende Sekundärspannung (über 22 000 V) hat, kommt der Funkentester zum Einsatz.

3. Bei den Kohlenablagerungen sind der Zündmodul zu ersetzen und der Zustand der Hochspannungsleitungen zu prüfen.

ACHTUNG. Beim Arbeiten mit den Leitungen des sekundären Zündkreises isolierte Zangen unbedingt verwenden, um elektrischen Schock zu verhindern.

Diagnose-Information

Wenn die Zündaussetzer intermittierend sind, prüfen Sie, ob es folgende Fehler gibt:

- unsichere ECM-Erdung. Es ist zu prüfen, ob die Leitungen der Einspritzanlage an Zylinderblock (Abb. 2.6-01) sicher angeschlossen sind. Es ist sicherzustellen, daß die Kontakte nicht verschmutzt sind;
- Falschluff. Das Ansaugsystem nach dem Luftmassenmesser auf Fehlen der Falschluff prüfen.

Es ist sicherzustellen, daß die Unterdruckschläuche sicher angeschlossen und nicht beschädigt sind;

- Störung der Kraftstoffanlagenelemente. Die Verschmutzung des Kraftstofffilters und die Beschädigung der E-Kraftstoffpumpe können Abmagerung des Luft-Kraftstoff-Gemisches verursachen. Siehe Tab. A-6. Außerdem ist der Abgleich der Einspritzventile nach Tab. C-3 zu prüfen;

- Störung der Zündanlagenelemente. Die Zündkerzen auf Nässe, Risse, Verschleiß, Elektrodenabstand, Beschädigungen oder Ölkohlebildung (Wenn der Laufweg der Zündkerzen am Fahrzeug 30 000 km überschreitet, sind diese zu ersetzen). Es ist zu prüfen, ob die Hochspannungsleitungen und das Zündmodulgehäuse nicht beschädigt sind;

- loser Anschluß des Kurbelwinkelgebers;

- starke (über 0,4 mm) Rundlaufabweichung des Dämpferkranzes (des Geberrades). Den Parameterwert ASA nach DST-2-Anzeige prüfen. Ist der Wert unter 0.996, soll der Dämpfer ersetzt werden.

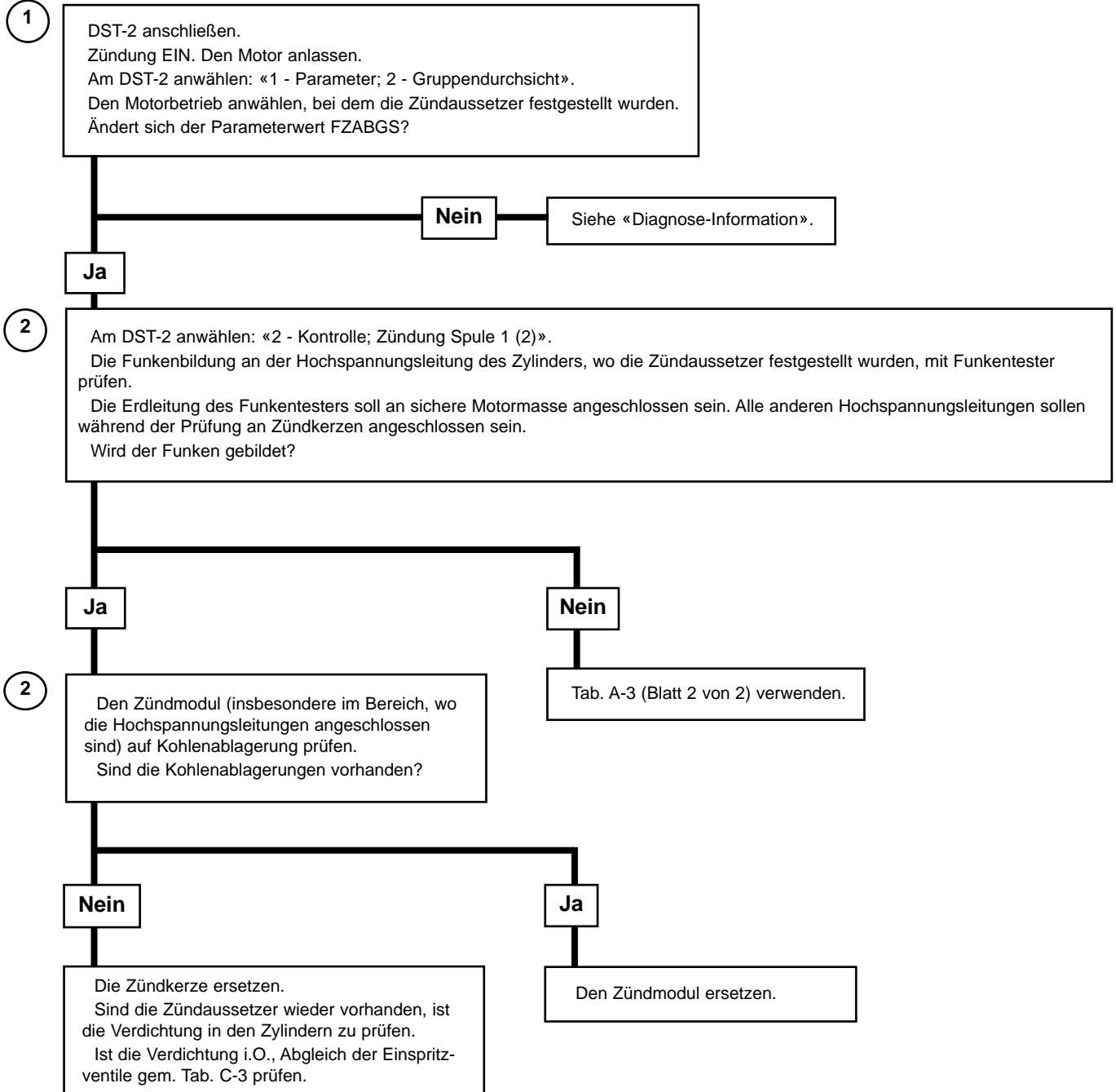
Kurze Zündaussetzer können beim Anlaß des kalten Motors (bei der Kühlmitteltemperatur unter 10 °C) wegen der Verschmutzung der Zündkerzen entstehen. Nach dem Warmlaufen werden die Zündaussetzer beseitigt.

Code P0300

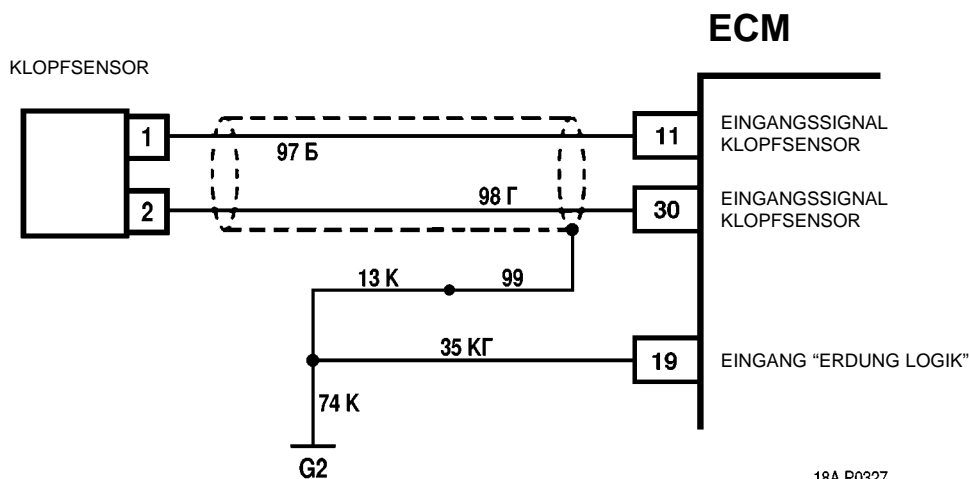
Zufällige/ zahlreiche Zündungsaussetzer festgestellt

Code P0301 (P0302, P0303, P0304)

Zündungsaussetzer im 1. (2., 3., 4.) Zylinder festgestellt



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0327

Klopfsensor, niedriger Signalpegel

Der Code P0327 wird eingetragen, wenn:

- die Motordrehzahl über 1800 U/min. ist;
- die Kühlmitteltemperatur TMOT über 60 °C ist;
- die Amplitude des Klopfensorsignals unter dem Schwellenwert ist.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es werden die Voraussetzungen für Auftreten des Fehlercodes P0327 geprüft.
2. Es wird geprüft, ob die Leitungen 97 weiß und 98 blau i.O. sind.

Diagnose-Information

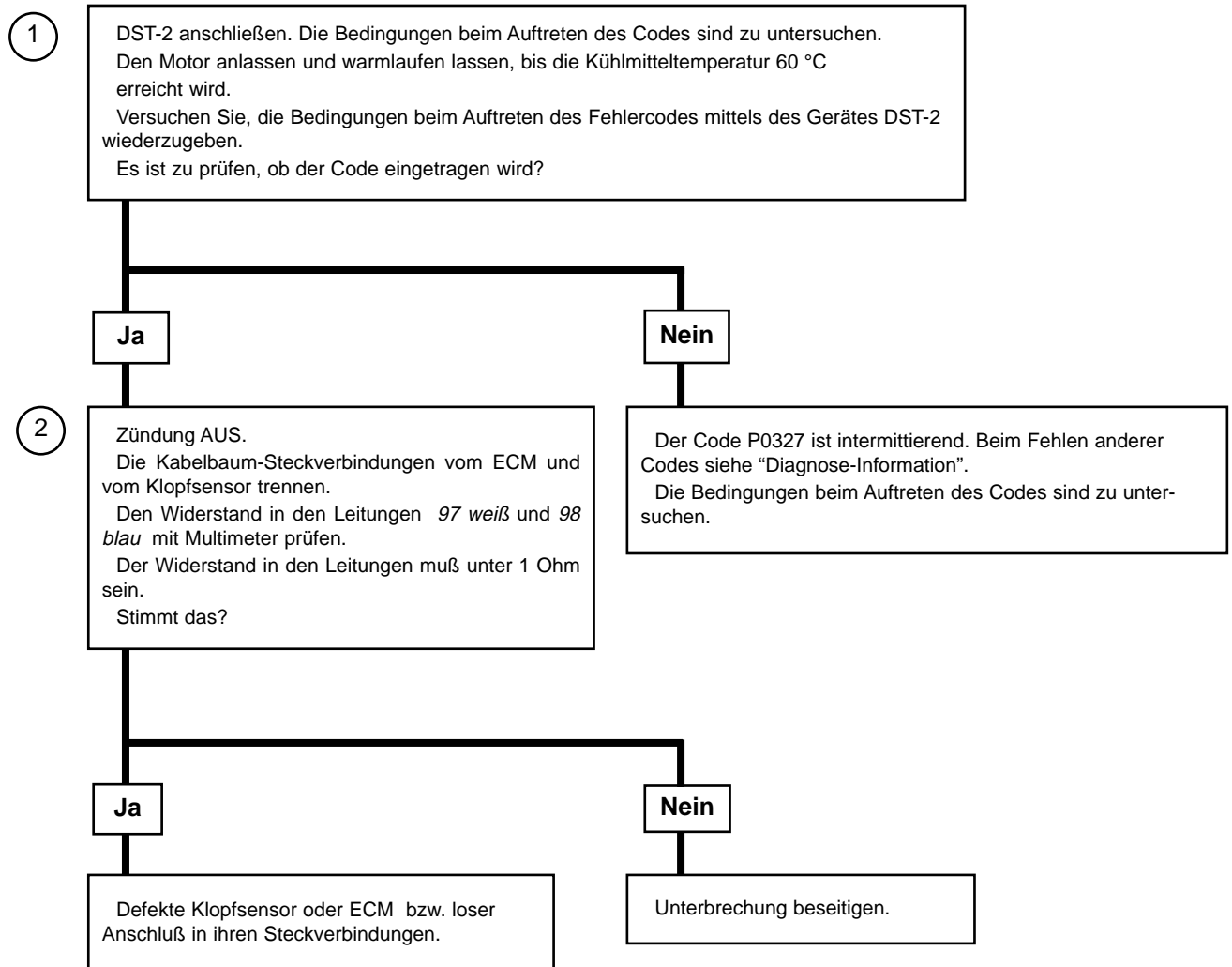
Der Klopfensorenstecker ist auf Eindringen von Fremdflüssigkeiten (Motoröl), Schmutz und Staub zu prüfen. Bei starker Verschmutzung mit Benzin oder geeignetem Lösungsmittel reinigen, der die Kunststoffe und die Gummidichtungen nicht beschädigt.

Siehe «Intermittierende Störungen», Abschnitt 2.9B.

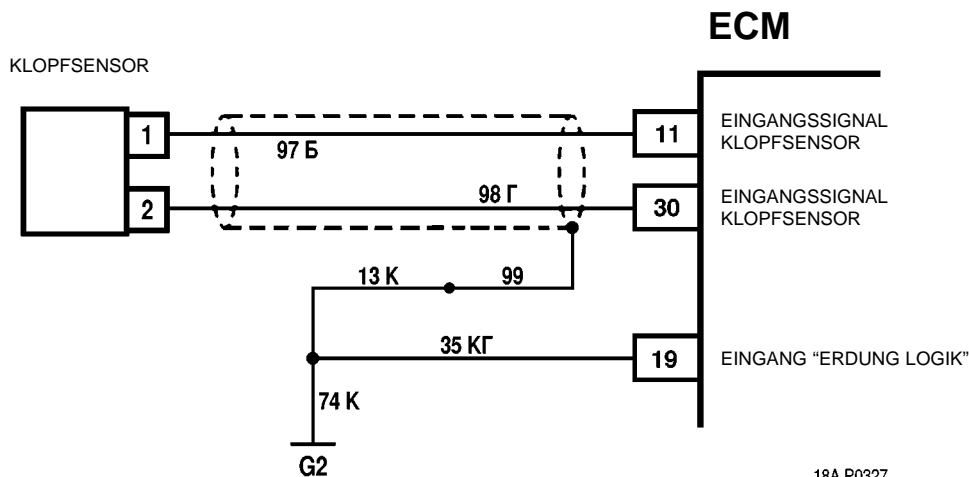
Siehe «Prüfung der Klopfregelung», Abschnitt 2.9C, Tabelle C-6.

Code P0327

Klopfsensor, niedriger Signalpegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



18A P0327

Code P0328

Klopfsensor, hoher Signalpegel

Der Code P0328 wird eingetragen, wenn:

- die Motordrehzahl N40 über 1300 U/min. ist;
- die Kühlmitteltemperatur TMOT über 60 °C ist;
- die Amplitude des Klopfsensorsignals über dem Schwellenwert ist.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es werden die Voraussetzungen für Auftreten des Fehlercodes P0328 geprüft.
2. Es wird geprüft, ob die Abschirmung in den Leitungen 97 weiß und 98 blau i.O. ist.

Diagnose-Information

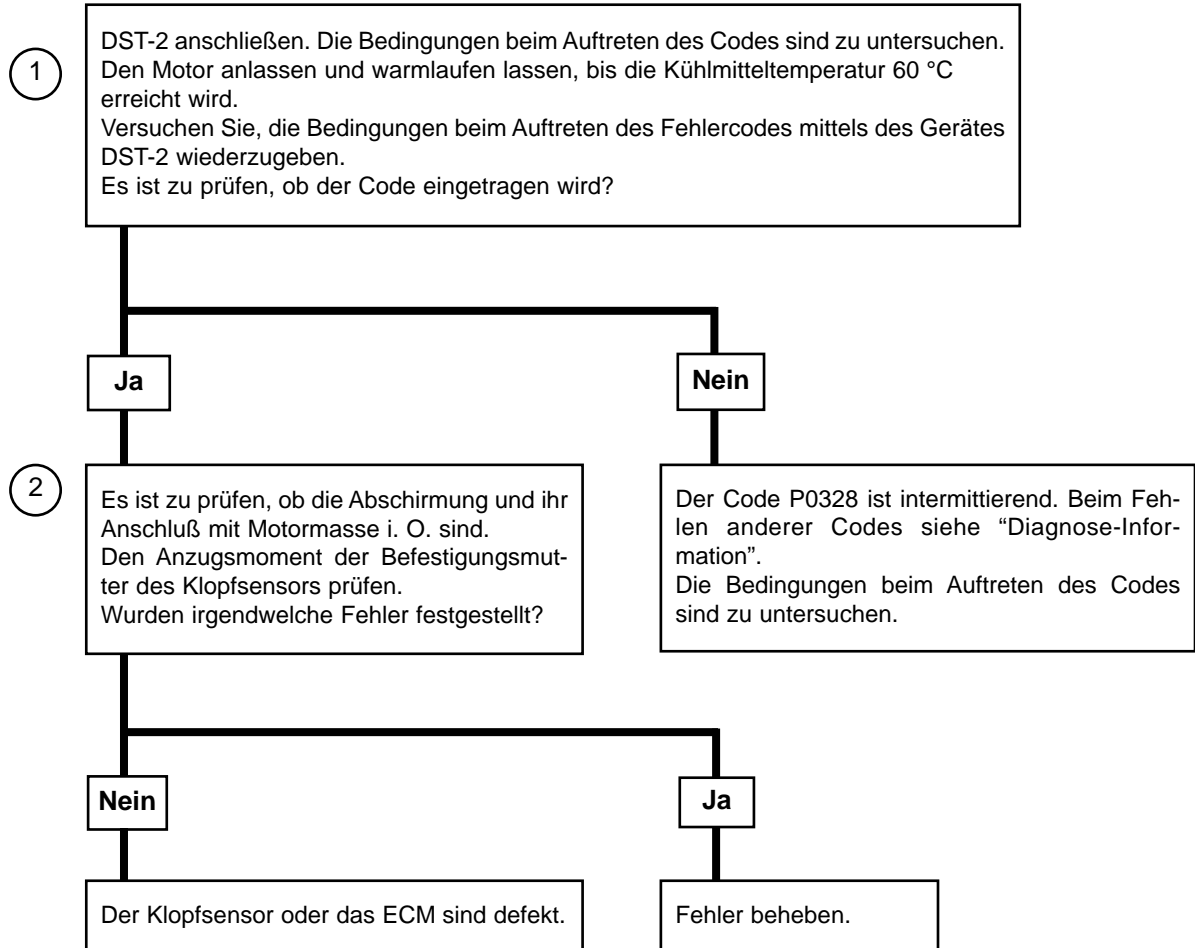
Der Motor ist auf fremdes Klingeln und Klopfen (nicht eingestellte Ventile) zu prüfen, ggf. die Ursache beseitigen.

Es ist sicherzustellen, daß der Kabelbaum des Klopfsensors nicht in der Nähe von den Hochspannungsleitungen verlegt wurde.

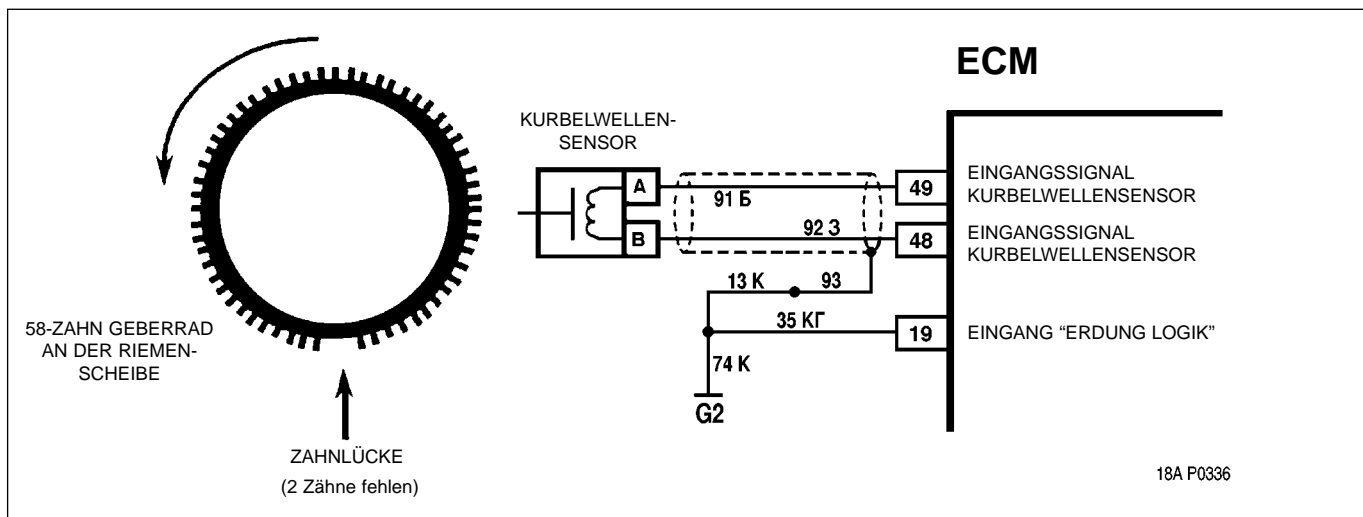
Siehe «Prüfung der Klopfregelung», Abschnitt 2.9C, Tabelle C-6.

Code P0328

Klopfsensor, hoher Signalpegel



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0335

Kurbelwellensensor-Signal nicht korrekt

Der Code P0335 wird eingetragen, wenn:

- sich die Kurbelwelle durchdreht;
- die Motordrehzahl N40 unterhalb 15 U/min. ist;
- die Kraftstoffzufuhr im Anlaß-Betrieb mehr als 0,3 Sek. erfolgt wird;
- die HLM-Signalspannung über 1196 mV ist;
- die Fehlercodes P0102, P0103, P1140 fehlen.

Beim Auftreten dieses Codes leuchtet die Kontrollampe der Fehleranzeige nicht auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es werden el. Leitungen und der Widerstand des Kurbelwellensensors geprüft. Der Widerstand kann sich beim Temperaturanstieg etwas ändern.
2. Das Ausgangssignal des Kurbelwellensensors soll die AC-Spannungsamplitude ca. 0,3 V beim Durchstarten der Kurbelwelle haben.

Diagnose-Information

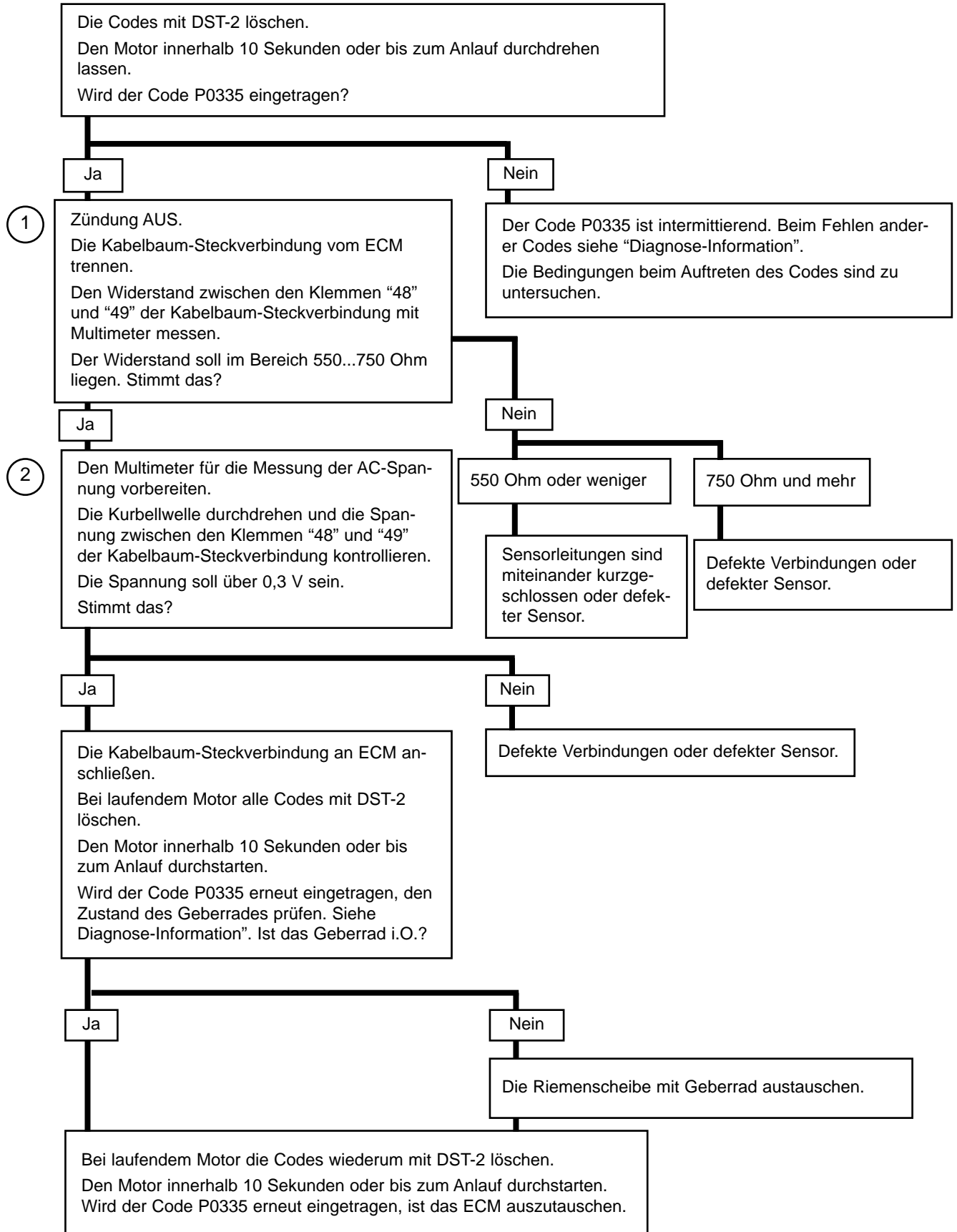
Die beschädigten Anschlüsse in der Steckverbindung des Sensors oder des Steuergerätes können zur Eintragung des intermittierenden Codes P0335 führen.

Die Eintragung des intermittierenden Codes P0335 kann auch die beschädigte Abschirmung des Sensorkabelbaums verursachen.

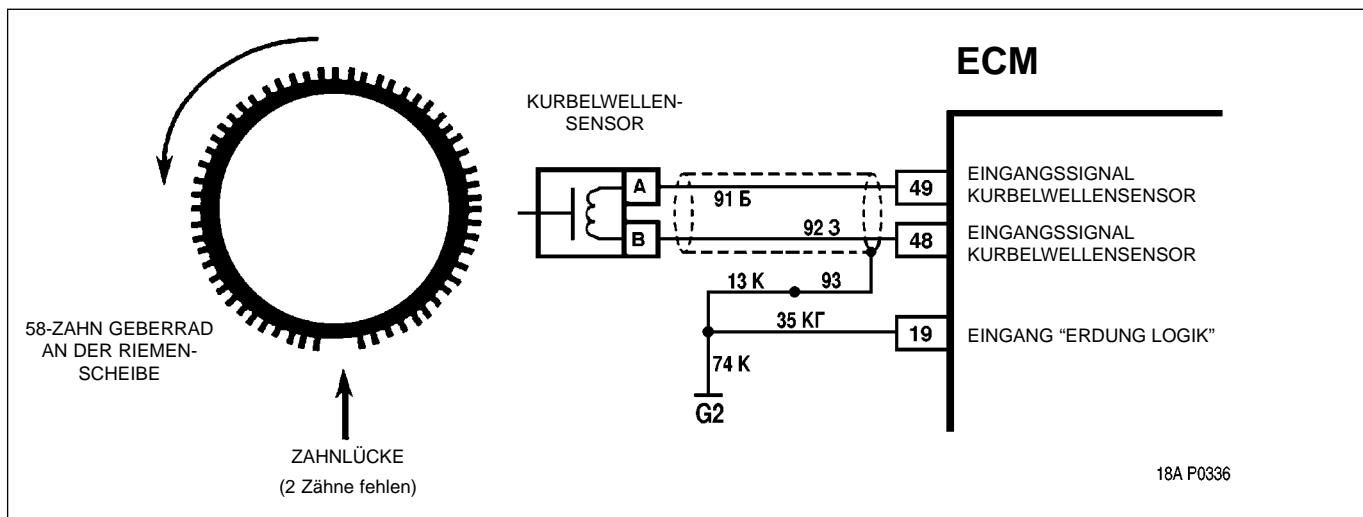
Das Geberrad an der Riemenscheibe auf evtl. fehlende Zähne, Schlag oder sonstige Beschädigungen prüfen.

Code P0335

Kurbelwellensensor-Signal nicht korrekt



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0336

Kurbelwellensensor, Signal liegt außer dem zulässigen Bereich

Der Code P0336 wird eingetragen, wenn:

- *sich die Kurbelwelle durchdreht;*
- *das ECM pro eine Umdrehung der Kurbelwelle den Versatz der Bezugsmarke erfaßt.*

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es werden el. Leitungen und der Widerstand des Kurbelwellensensors geprüft. Der Widerstand kann sich beim Temperaturanstieg etwas ändern.
2. Das Ausgangssignal des Kurbelwellensensors soll die AC-Spannungsamplitude ca. 0,3 V beim Durchstarten der Kurbelwelle haben.

Diagnose-Information

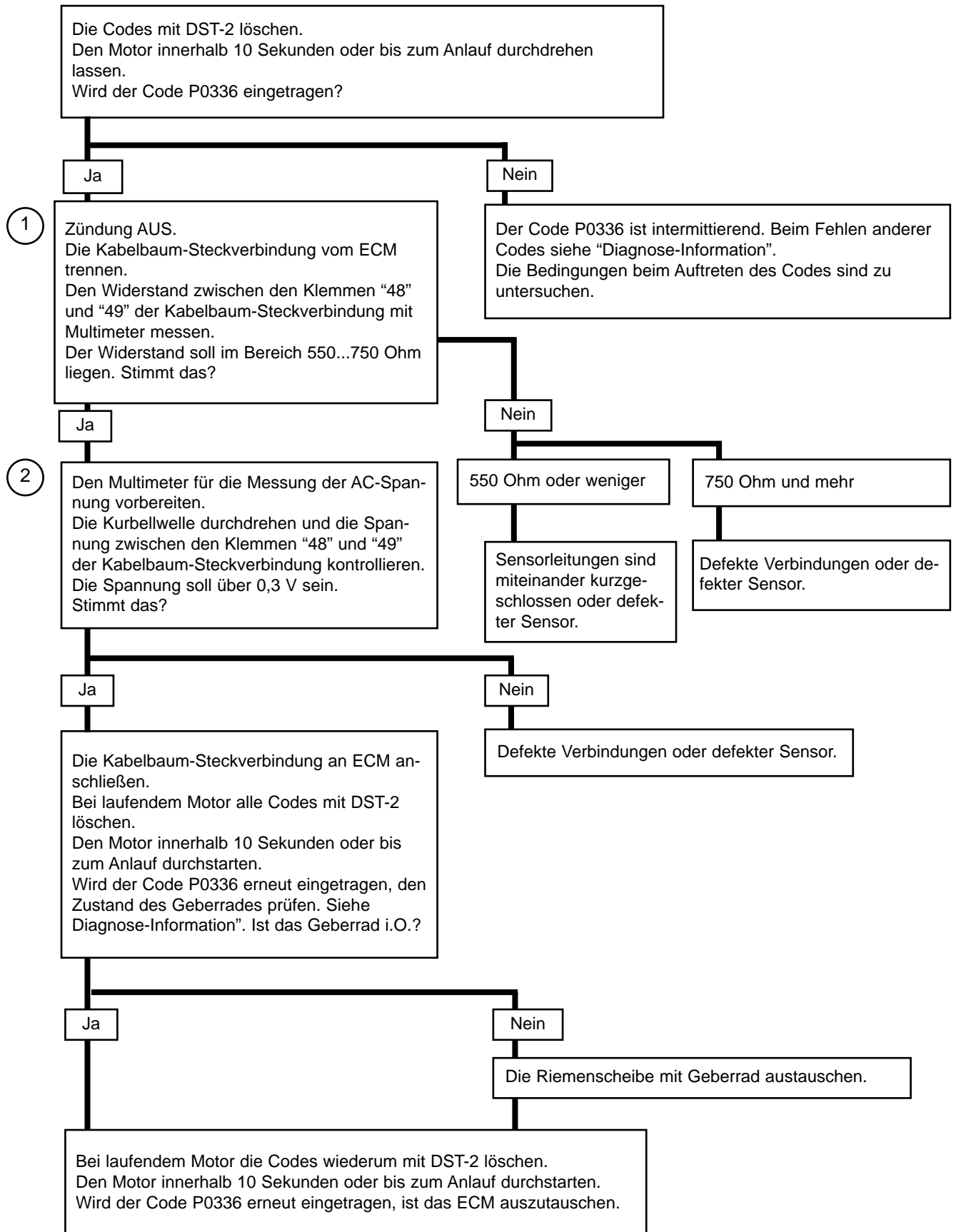
Die beschädigten Anschlüsse in der Steckverbindung des Sensors oder ECM können zur Eintragung des intermittierenden Codes P0336 führen.

Die Eintragung des intermittierenden Codes P0336 kann auch die beschädigte Abschirmung des Sensor-kabelbaums verursachen.

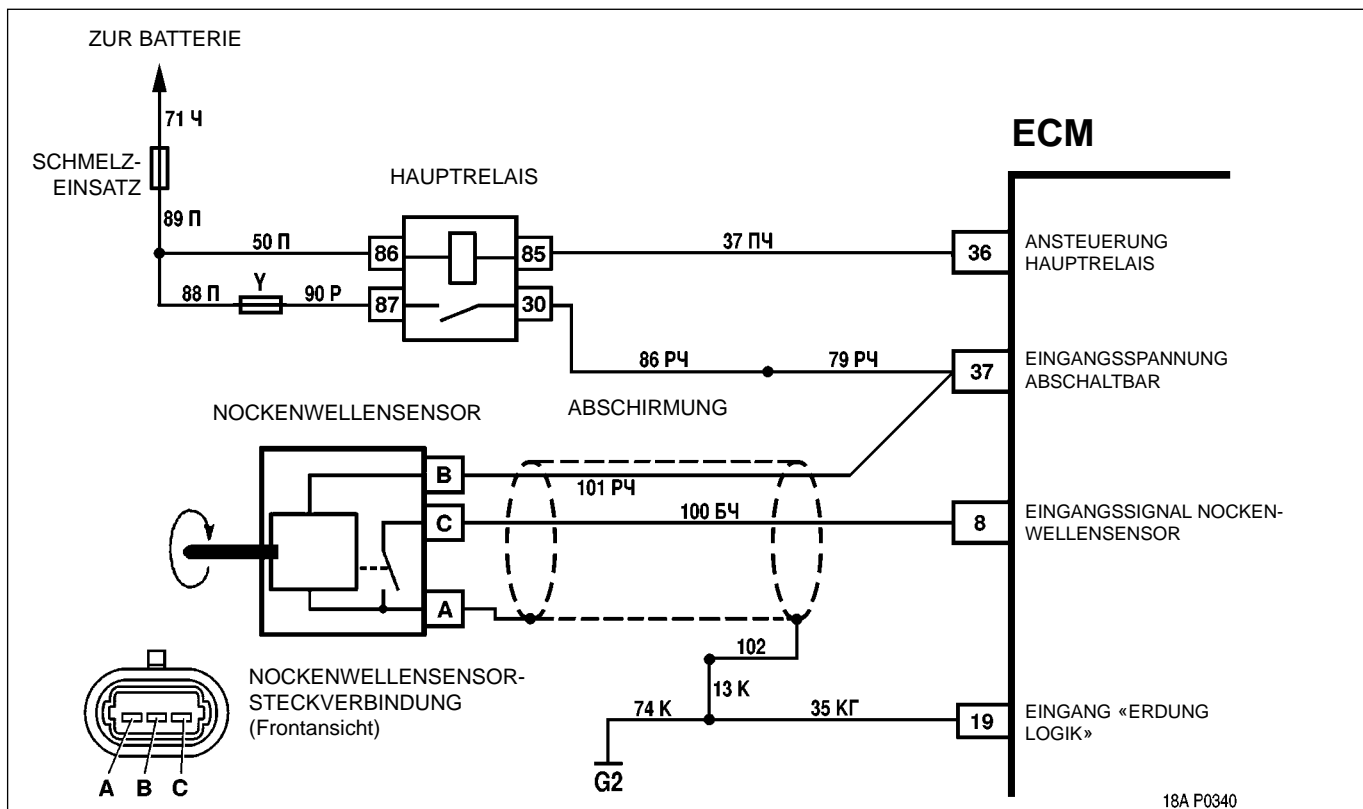
Das Geberrad an der Riemenscheibe auf evtl. fehlende Zähne, Schlag oder sonstige Beschädigungen prüfen.

Code P0335

Kurbelwellensensor, Signal liegt außer dem zulässigen Bereich



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0340

Störung des Nockenwellensensors

Der Code P0340 wird eingetragen, wenn:

- sich die Kurbelwelle durchdreht;
- die Motordrehzahl N40 oberhalb 100 ist;
- kein Nockenwellensensor-Signal vorhanden ist oder die Impulsfolge 2 Sek. lang intermittierend ist;

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen auf, in denen die Prüfung nicht erfolgreich war. Nach dem Auftreten des Fehlercodes erfolgt das ECM die Kraftstoffzufuhr im Betrieb der sequentiellen Einspritzung.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob der Fehlercode vorhanden ist.
2. Es wird geprüft, ob das ECM i.O. ist.
3. Es wird geprüft, ob der Speisekreis für den Sensor und der Kreis des Sensor-Ausgangssignals i.O. sind.
4. Es wird geprüft, ob der Sensor i.O. ist.

Diagnose-Information

Ein intermittierender Fehler kann durch folgende Störungen verursacht werden:

Schlechte Verbindung der Klemmen der Kabelbaum-Steckverbindungen für Einspritzanlage, Sensor und ECM. Die Sensor- und ECM-Steckverbindungen auf komplette und richtige Kopplung, Beschädigungen der Schösser, beschädigte Kontakte

und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und Kabel prüfen.

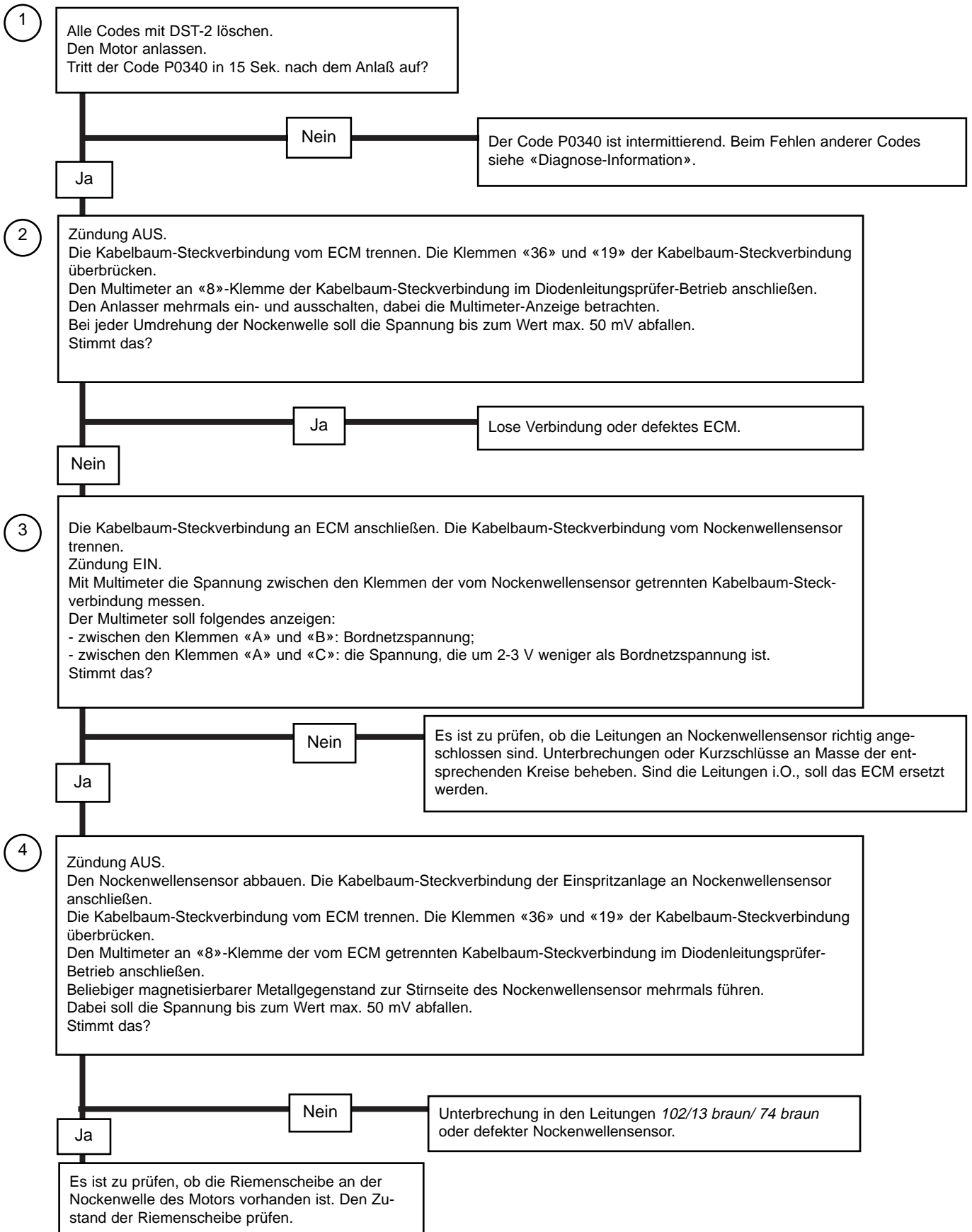
Falsche Kabelbaumverlegung. Es ist sicherzustellen, daß die Ableitung des Kabelbaums zum Sensor nicht zu nah an Hochspannungsleitungen verlegt wurde.

Beschädigungen des Kabelbaums. Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Wenn der Kabelbaum optisch i.O. ist, den Strang und Stecker jeweils kurz bewegen und zugleich die Anzeige am DST-2 beobachten.

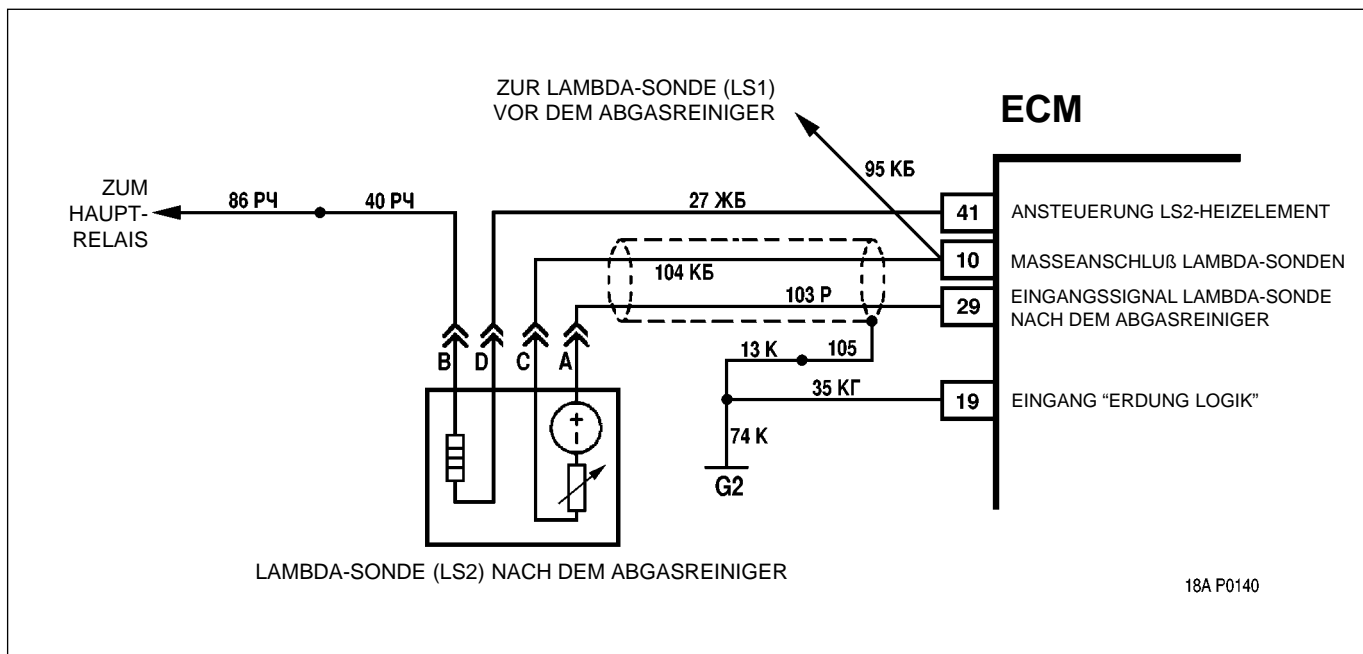
Die Klärung der Laufleistungsumstände des Fahrzeuges nach dem Eintragen des Codes und die Analyse der Motorbetriebsarten beim Auftreten einer Störung helfen feststellen, wie oft und wann die Fehlercodes aufgetreten werden können.

Code P0340

Störung des Nockenwellensensors



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0422

Wirksamkeit des Abgasreinigers ist unterschritten

Der Code P0422 wird eingetragen, wenn:

- die Fehlercodes P0102, P0112, P0113, P0116, P0117, P0118, P0122, P0123, P0130, P0132, P0133, P0134, P0135, P0136, P0137, P0138, P0140, P0141, P0300, P0301, P0302, P0303, P0304, P0443, P0562, P0563, P1410, P1425, P1426 fehlen;

- die Kraftstoffzufuhr-Regelung im Rückkopplungsbetrieb gem. LS1-Signal (B_LR= «Ja») erfolgt wird;
- die Bedingungen für Durchführung des Diagnose-Zyklus erfüllt werden;
- das Steuergerät feststellt, daß der Sauerstoffgehalt nach dem Abgasreiniger den Schwellenwert überschreitet.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Diagnose-Information

Um die Kohlenwasserstoff-, Kohlenmonoxid- und Stickoxidemissionen im Abgas abzusenken, wird der katalytische Abgasreiniger verwendet (siehe Abschnitt 1.10). Der Abgasreiniger oxidiert die Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid in den Wasserdampf und Kohlendioxid. Der Abgasreiniger reduziert auch den Stickstoff aus Stickoxiden.

Das Steuergerät folgt den Oxydations-Reduktions-Eigenschaften des Abgasreinigers und analysiert die Signale der Lambda-Sonden vor und nach dem Abgasreiniger. Funktioniert der Abgasreiniger effektiv, wird sich der durch DST-2 angezeigte Parameterwert AVKAT 0 nähern. Je mehr die Degradation des Abgasreinigers ist, desto mehr ist der Parameterwert AVKAT.

Das Steuergerät führt den Diagnose-Zyklus durch, wenn ab Motoranlaß min. 120 Sek. gelaufen sind und wenn innerhalb 285 Sek.:

- die Kühlmitteltemperatur nicht weniger als 70° C ist;
- die Ansauglufttemperatur nicht weniger als -12° C ist;
- der Luftdurchsatz im Bereich 20...120 kg/h liegt;

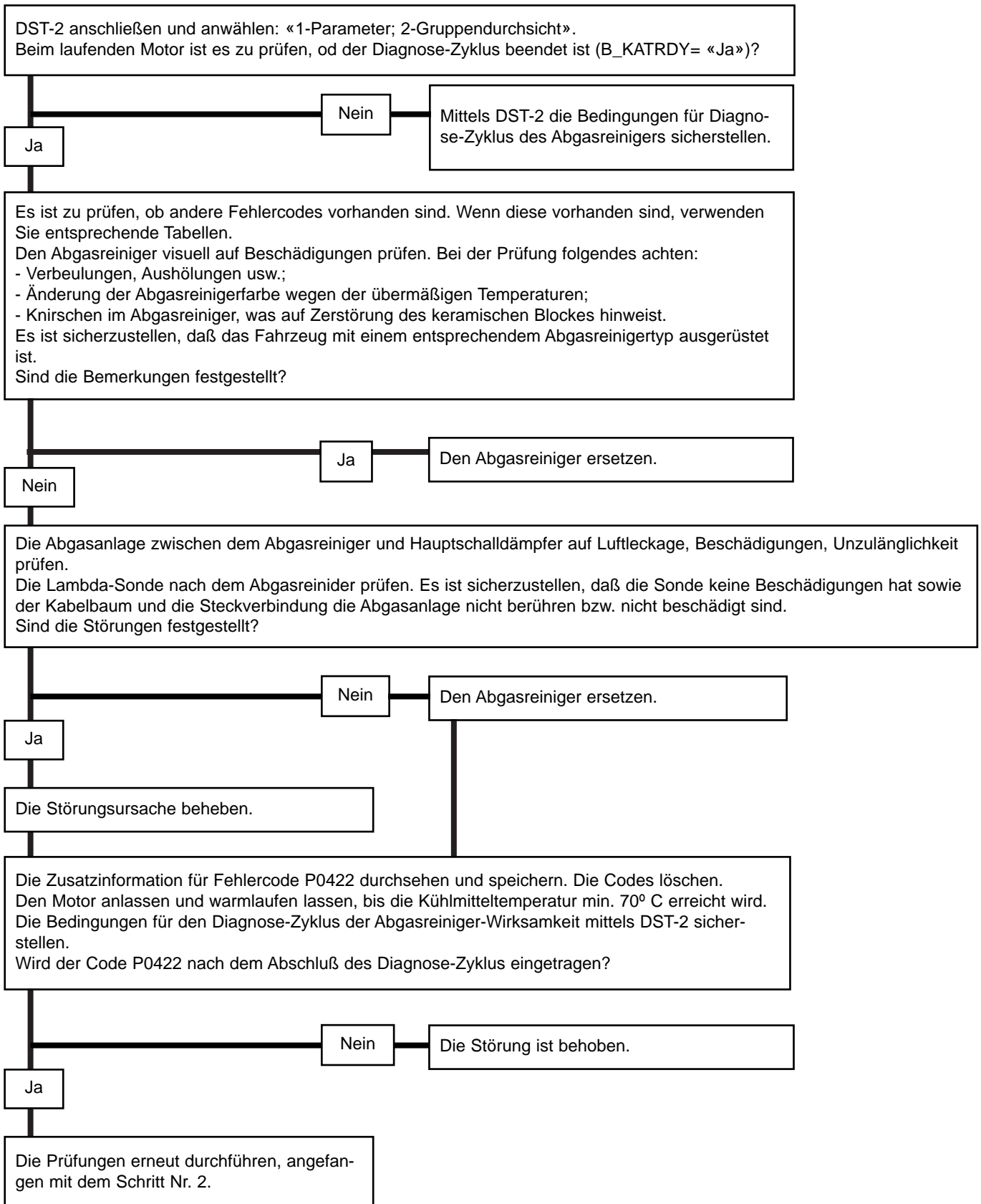
- die Motordrehzahl im Bereich 1280...3500 U/min. ist;

- die Motorbelastung (Parameter TL) einen stabilen Wert im Bereich 1,5...6,5 ms hat.

Bei der Erfüllung dieser Bedingungen ist es sichergestellt, daß der Abgasreiniger genug erwärmt ist und das Steuergerät den Diagnose-Zyklus durchführen kann.

Code P0422

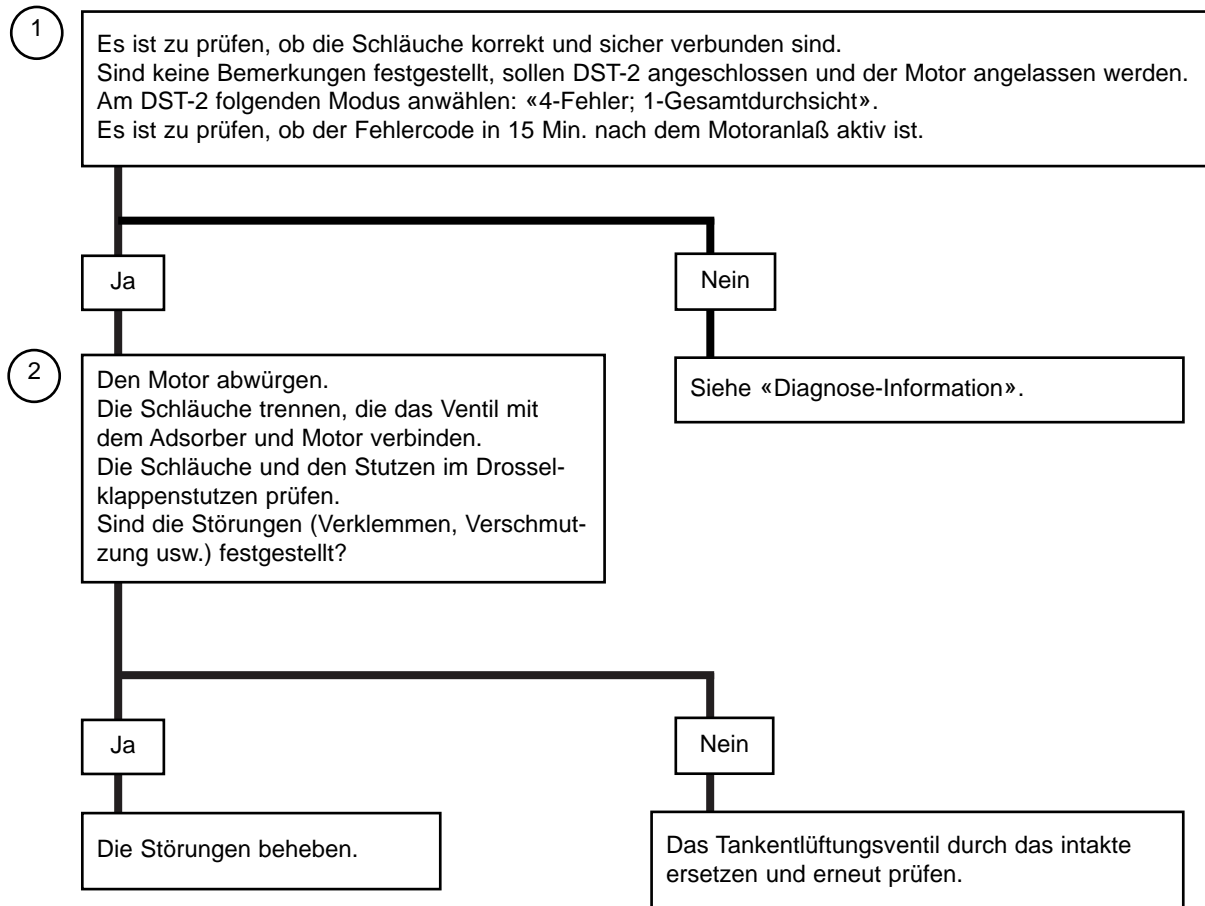
Wirksamkeit des Abgasreinigers ist unterschritten



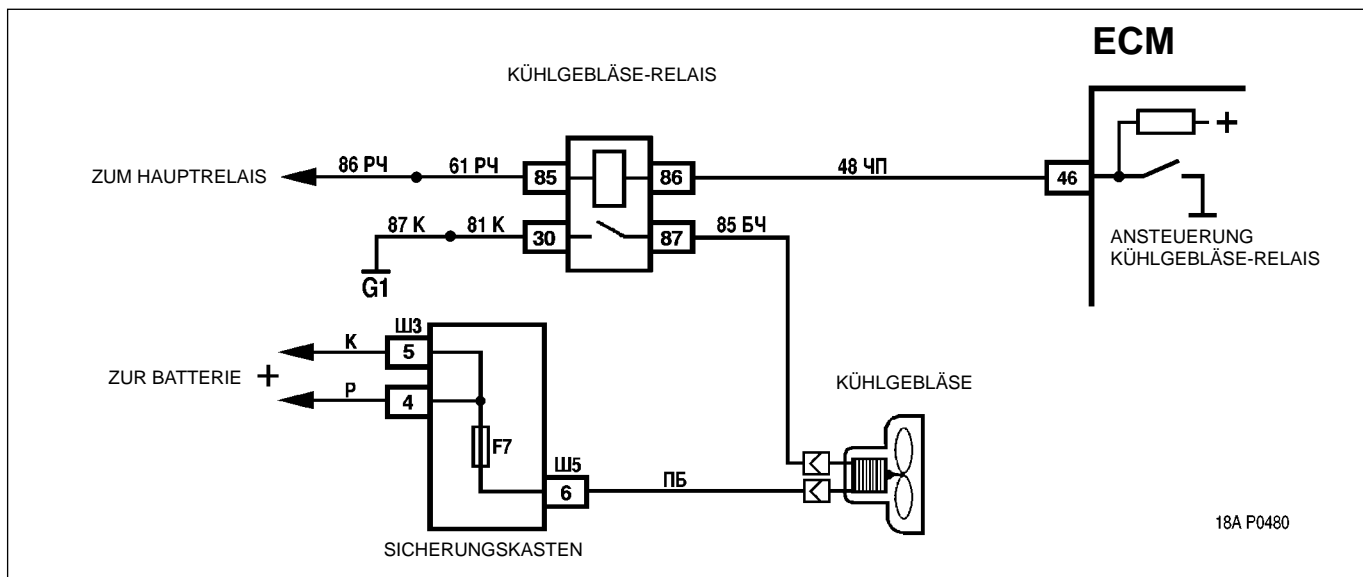
Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.

Code P0443

Störung der Steuerung des Adsorberspülventils



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0480

Steuerkreis des Lüfterrelais 1, Unterbrechung, Kurzschluß an +12V oder Erdschluß

Der Code P0480 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Eigendiagnose des Kühlgebläse-Relaisdrivers am Ausgang einen Kurzschluß an Masse bzw. Stromquelle oder fehlende Last festgestellt hat.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Mit Multimeter wird die Spannung an Klemmen «85» und «86» der Kabelbaum-Steckverbindung geprüft. Die Fehlerursache wird je nach der Anzeige des Multimeters festgestellt.

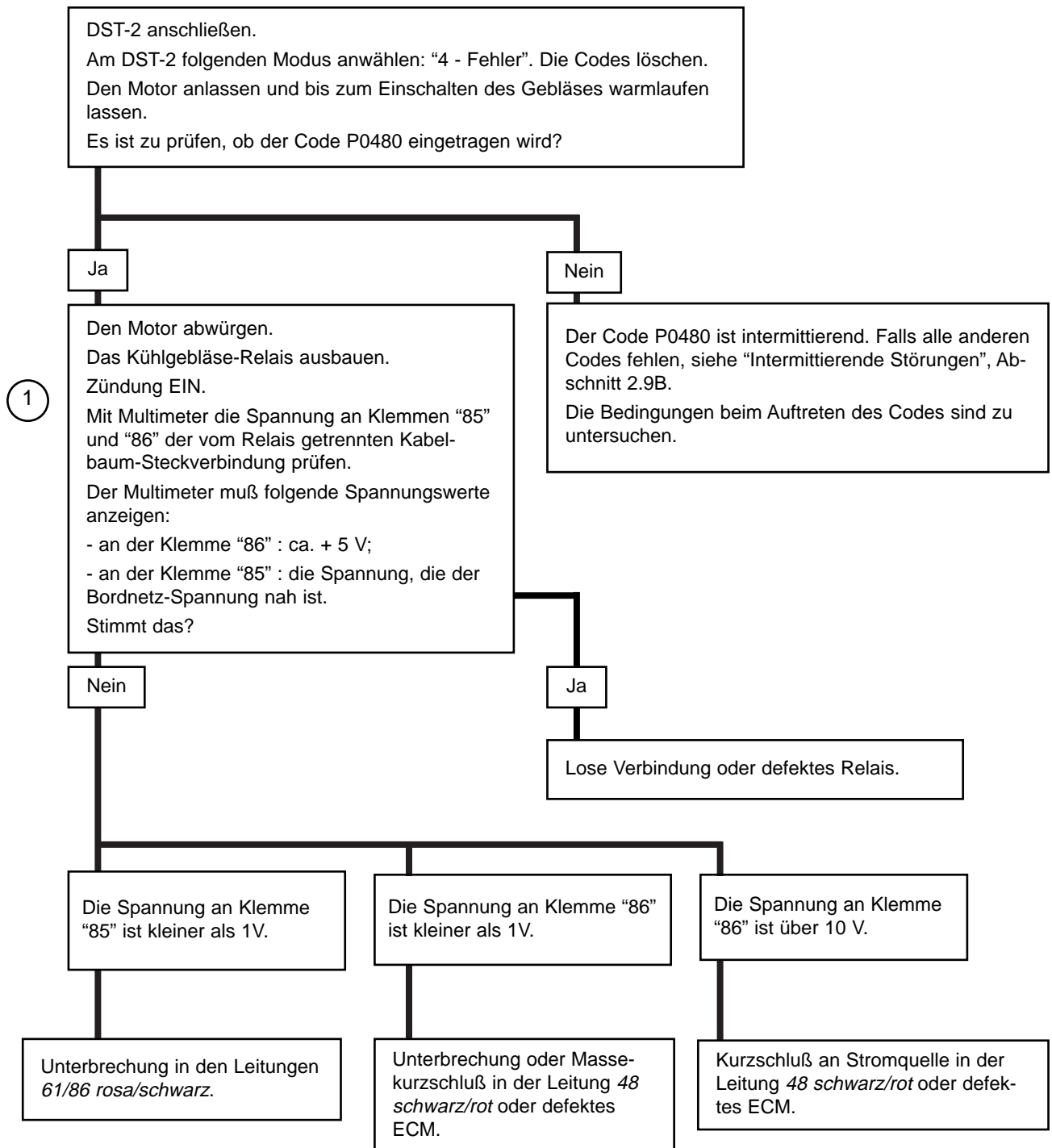
Diagnose-Information

Im Steuergerät MP7.0H wird der Kühlgebläse-Relaisdriver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Dieser Driver kann solche Störungen wie Unterbrechung, Kurzschluß an Masse oder Stromquelle im Steuerkreis des Relais ermitteln.

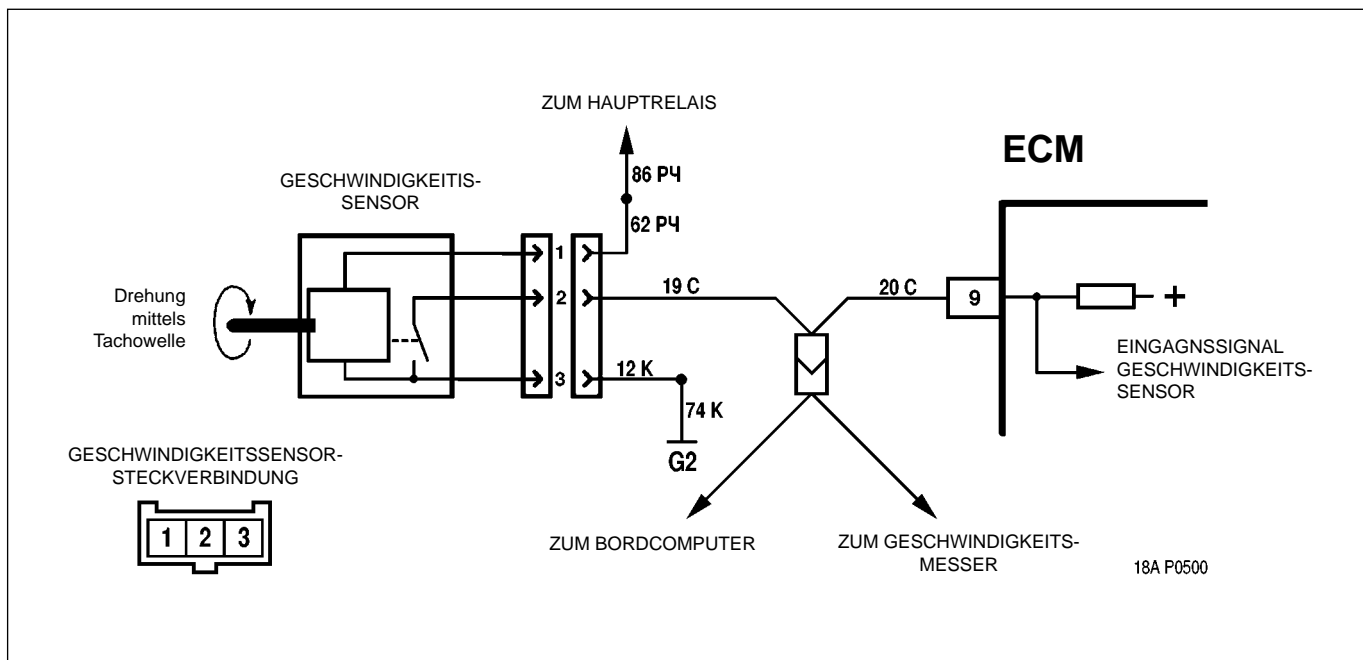
Der Kurzschluß an Stromquelle im Steuerkreis kann ermittelt werden, wenn das Steuergerät einen Befehl zum Einschalten des Gebläses gibt.

Code P0480

Steuerkreis des Lüfterrelais 1, Unterbrechung, Kurzschluß an +12V oder Erdschluß



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0500

Kfz-Geschwindigkeitsgeber, kein Signal

Der Code P0500 wird eingetragen, wenn:

- die Motordrehzahl N40 über 1600 U/min. ist;
- die Kühlmitteltemperatur TMOT über 80 °C ist;
- der Geschwindigkeitssensor VFZ 5 km/h oder weniger anzeigt;
- der Lastparameter TL über 3 ms ist;
- die obengenannten Bedingungen innerhalb 4 Sek. vorliegen.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Mit dem DST-2 wird die Funktion des Sensors geprüft.
2. Es wird geprüft, ob der Eingangssignal-Stromkreis des Sensors an Masse oder Stromquelle kurzgeschlossen ist.
3. Bei der Prüfung des Eingangssignal-Stromkreises vom Geschwindigkeitssensor mit dem Prüflicht soll das Geschwindigkeitssignal mehrmals pro Sek. erzeugt werden, das am Gerät DST-2 angezeigt wird.
4. Mit Prüflicht werden die Leitungen 62/86 rosa/schwarz geprüft.
5. Es wird der Masseanschluß des Sensors geprüft.

Diagnose-Information

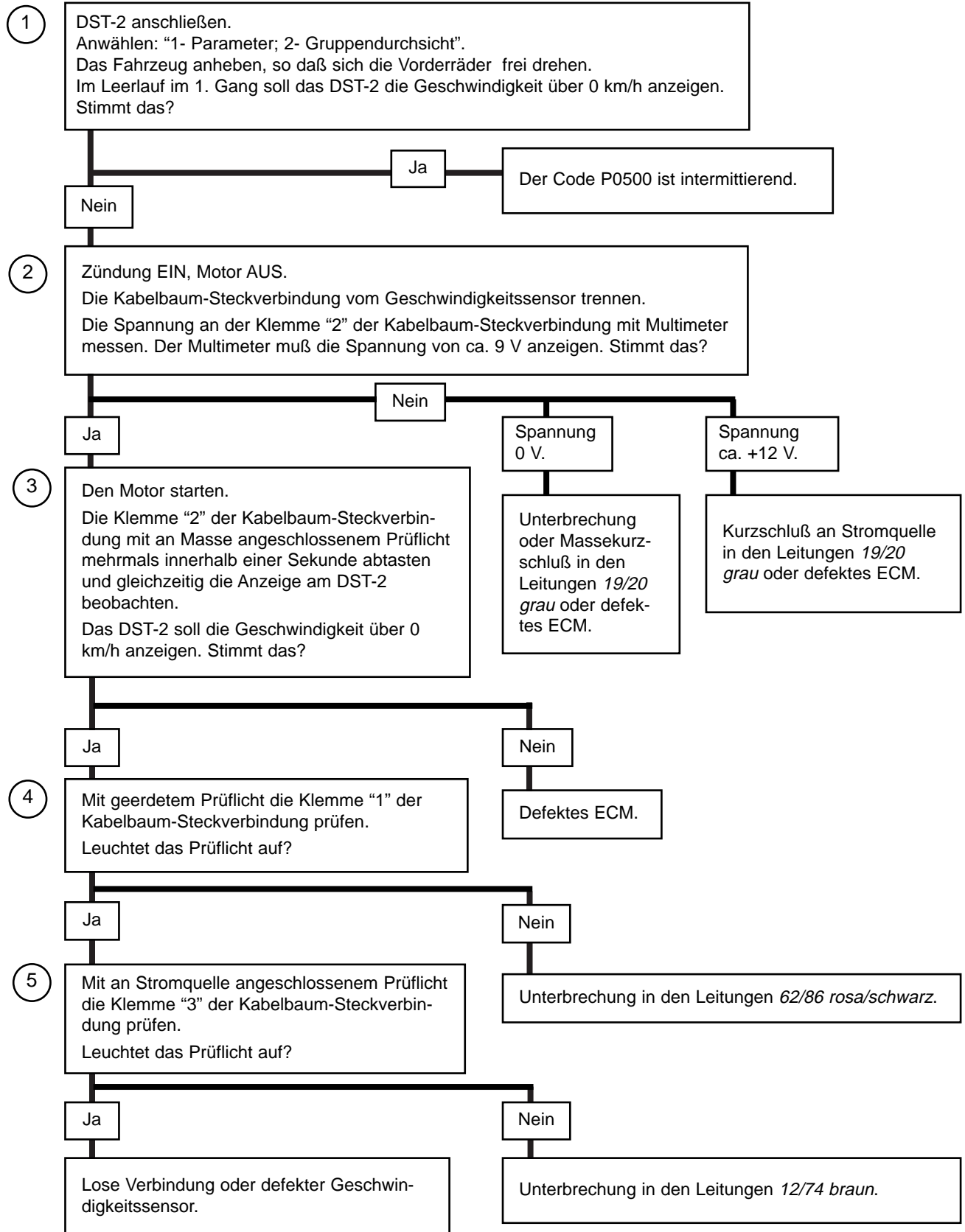
Wenn sich die Antriebsräder mit der Geschwindigkeit über 3 km/h drehen, soll das Gerät DST-2 die Geschwindigkeit des Fahrzeuges anzeigen.

Eine intermittierende Störung kann durch Feuchtigkeitseindringen in Sensor verursacht werden.

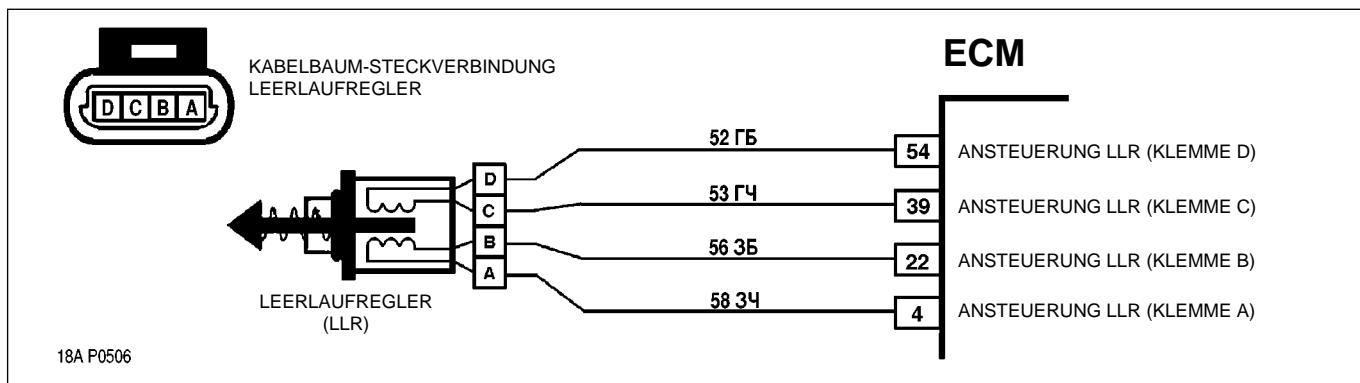
Siehe «Intermittierende Störungen», Abschnitt 2.9B.

Code P0500

Kfz-Geschwindigkeitsgeber, kein Signal



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0506

Leerlaufregler ist blockiert, niedrige Drehzahl

Der Code P0506 wird eingetragen, wenn:

- die Fehlercodes P0102, P0103, P0116, P0117, P0118, P0122, P0123, P0443, P1140, P1410, P1425, P1426, P1509, P1513, P1514 fehlen:

- der Motor im Leerlauf ist;
- die Kühlmitteltemperatur $TMOT$ über $84^{\circ}C$ ist;
- die Motordrehzahl $N10$ innerhalb 3 Sek. unterhalb 740 U/min. liegt;
- der Leerlauf-Integratorwert IV innerhalb 3 Sek. 10 kg/h überschreitet.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Der Leerlaufregler wird mit Testgerät TDPX-1 (Samara) oder J-34730-3 (Fa. OTC, USA) geprüft.

Diagnose-Information

Die niedrige bzw. unruhige Leerlaufdrehzahl kann durch eine Störung verursacht werden, die der Leerlaufregler nicht überwinden kann.

Zur Behebung der Störungen, die vom Leerlaufsystem unabhängig sind, werden nachfolgende Prüfungen durchgeführt.

Mageres Gemisch.

Die Leerlaufdrehzahl kann niedrig oder unruhig sein. Das Kraftstoffversorgungssystem soll auf zu niedrigen Kraftstoffdruck und Wassergehalt im System oder auf Verschmutzung der Einspritzventile geprüft werden. Die Lambda-Sonde ist auf Verschmutzung durch Silikon, Glykol u.a. Stoffe zu prüfen.

Fettes Gemisch.

Die Leerlaufdrehzahl ist niedrig. Das Kraftstoffversorgungssystem soll auf zu hohen Kraftstoffdruck und Undichtheit geprüft werden. Die Lambda-Sonde ist auf Verschmutzung durch Silikon, Glykol u.a. Stoffe zu prüfen.

Drosselklappenstutzen.

Den Leerlaufregler ausbauen und seinen Durchflußbereich auf Fremdstoffe untersuchen.

Kurbelgehäuseentlüftung.

Es ist zu prüfen, ob die Schläuche gem Tab. C-6 angeschlossen sind. Die Störung in der Kurbelgehäuseentlüftung kann zur Abweichung der Leerlaufdrehzahl führen.

Luftfilter.

Das verschmutzte Luftfilter kann zur unruhigen Leerlaufdrehzahl führen.

Siehe «Unruhiger Lauf oder Abstellen», Abschnitt 2.9B.

Code P0506

Leerlaufregler ist blockiert, niedrige Drehzahl

DST-2 anschließen.

Den Motor anlassen, den Leerlauf anwählen und warmlaufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 84°C erreicht wird.

Am DST-2 folgenden Modus anwählen: "1- Parameter; 2- Gruppendurchsicht".

Ist der Parameterwert IV über 5 kg/h?

Ja

Das Luftfilter auf Verschmutzung prüfen.
Es ist zu prüfen, ob die Schläuche der Kurbelgehäuseentlüftung korrekt angeschlossen sind.
Wurde irgendein Fehler festgestellt?

Nein

1

Die Kabelbaum-Steckverbindung vom Leerlaufregler trennen.
Das Testgerät zur Prüfung des Leerlaufreglers an Batterie anschließen, seine Steckverbindung an Leerlaufregler anschließen.
Den Motor anlassen.
Den Leerlaufregler mit Testgerät ansteuern, indem die Erhöhung der Leerlaufdrehzahl vorgegeben wird.
Steigt die Leerlaufdrehzahl an?

Ja

Das ECM ist auszutauschen.

Nein

Der Code P0506 ist intermittierend. Beim Fehlen anderer Codes siehe "Diagnose-Information".
Die Bedingungen beim Auftreten des Codes sind zu untersuchen.

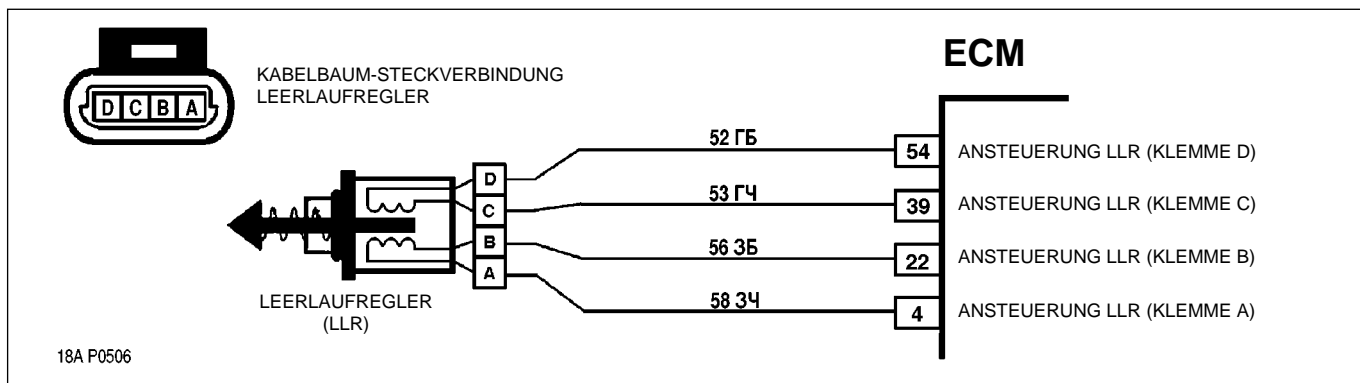
Ja

Fehler beheben.

Nein

Der Leerlaufregler ist auszutauschen.

Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0507

Leerlaufregler ist blockiert, hohe Drehzahl

Der Code P0507 wird eingetragen, wenn:

- die Fehlercodes: P0102, P0103, P0116, P0117, P0118, P0122, P0123, P0443, P1140, P1410, P1425, P1426, P1509, P1513, P1514 fehlen;

- der Motor im Leerlauf ist;

- die Kühlmitteltemperatur $TMOT$ über $84\text{ }^{\circ}\text{C}$ ist;

- die Motordrehzahl $N40$ innerhalb 3 Sek. über 900 U/min. liegt;

- der Leerlauf-Integratorwert IV innerhalb 3 Sekunden -10 kg/h unterschreitet.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Der Leerlaufregler wird mit Testgerät TDPX-1 (Samara) oder J-34730-3 (Fa. OTC, USA) geprüft.

Diagnose-Information

Erhöhte Leerlaufdrehzahl kann durch eine Störung verursacht werden, die der Leerlaufregler nicht überwinden kann.

Zur Behebung der Störungen, die vom Leerlaufsystem unabhängig sind, werden nachfolgende Prüfungen durchgeführt.

Mageres Gemisch.

Die Leerlaufdrehzahl kann zu hoch oder unruhig sein. Das Kraftstoffversorgungssystem soll auf zu niedrigen Kraftstoffdruck und Wassergehalt im System oder auf Verschmutzung der Einspritzventile geprüft werden. Die Lambda-Sonde ist auf Verschmutzung durch Silikon, Glykol u.a. Stoffe zu prüfen.

Kurbelgehäuseentlüftung.

Es ist zu prüfen, ob die Schläuche gem. Tab. C-6 angeschlossen sind. Die Störung in der Kurbelgehäuseentlüftung kann zur Abweichung der Leerlaufdrehzahl führen.

Code P0507

Leerlaufregler ist blockiert, hohe Drehzahl

DST-2 anschließen.

Den Motor anlassen, den Leerlauf anwählen und warmlaufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 84°C erreicht wird.

Am DST-2 folgenden Modus anwählen: "1- Parameter; 2- Gruppensicht".

Ist der Parameterwert IV unter -5 kg/h?

Ja

Das Ansaugsystem auf Lufteintritt untersuchen.
Es ist zu prüfen, ob die Schläuche der Kurbelgehäuseentlüftung korrekt angeschlossen sind.
Wurde irgendein Fehler festgestellt?

Nein

1

Die Kabelbaum-Steckverbindung vom Regler trennen.
Das Testgerät zur Prüfung des Leerlaufreglers an Batterie anschließen und dann seine Steckverbindung an Leerlaufregler anschließen.
Den Motor anlassen.
Den Leerlaufregler mit Testgerät ansteuern, indem die Verringerung der Leerlaufdrehzahl vorgegeben wird.
Senkt die Motordrehzahl?

Ja

Das ECM ist auszutauschen.

Nein

Der Code P0507 ist intermittierend. Falls alle anderen Codes fehlen, siehe "Diagnose-Information".
Die Bedingungen beim Auftreten des Codes sind zu untersuchen.

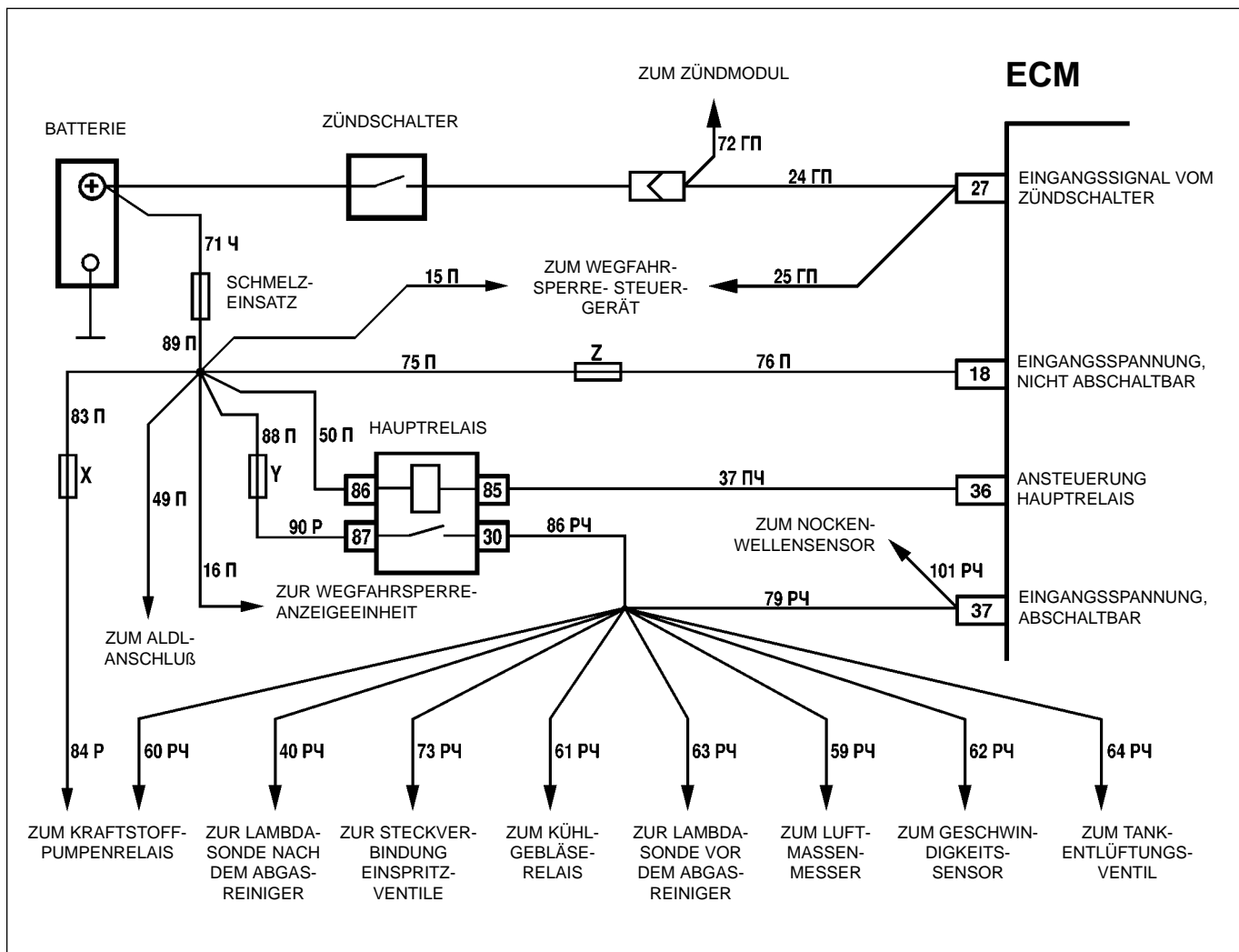
Ja

Fehler beheben.

Nein

Der Leerlaufregler ist auszutauschen.

Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0560

Bordnetzspannung, Unterschreitung der Funktionsfähigkeit des Systems

Der Code P0560 wird eingetragen, wenn die Spannung an der Klemme "37" der ECM-Steckverbindung unterhalb 6,3 V liegt.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Die an die ECM-Klemme «37» gelieferte Spannung wird vom ECM MP7.0H gemessen.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird die Bordnetzspannung mit dem Gerät DST-2 geprüft.
2. Es wird die Bordnetzspannung mit dem Multi-meter geprüft.
3. Es wird der Generator bei hoher Drehzahl geprüft.

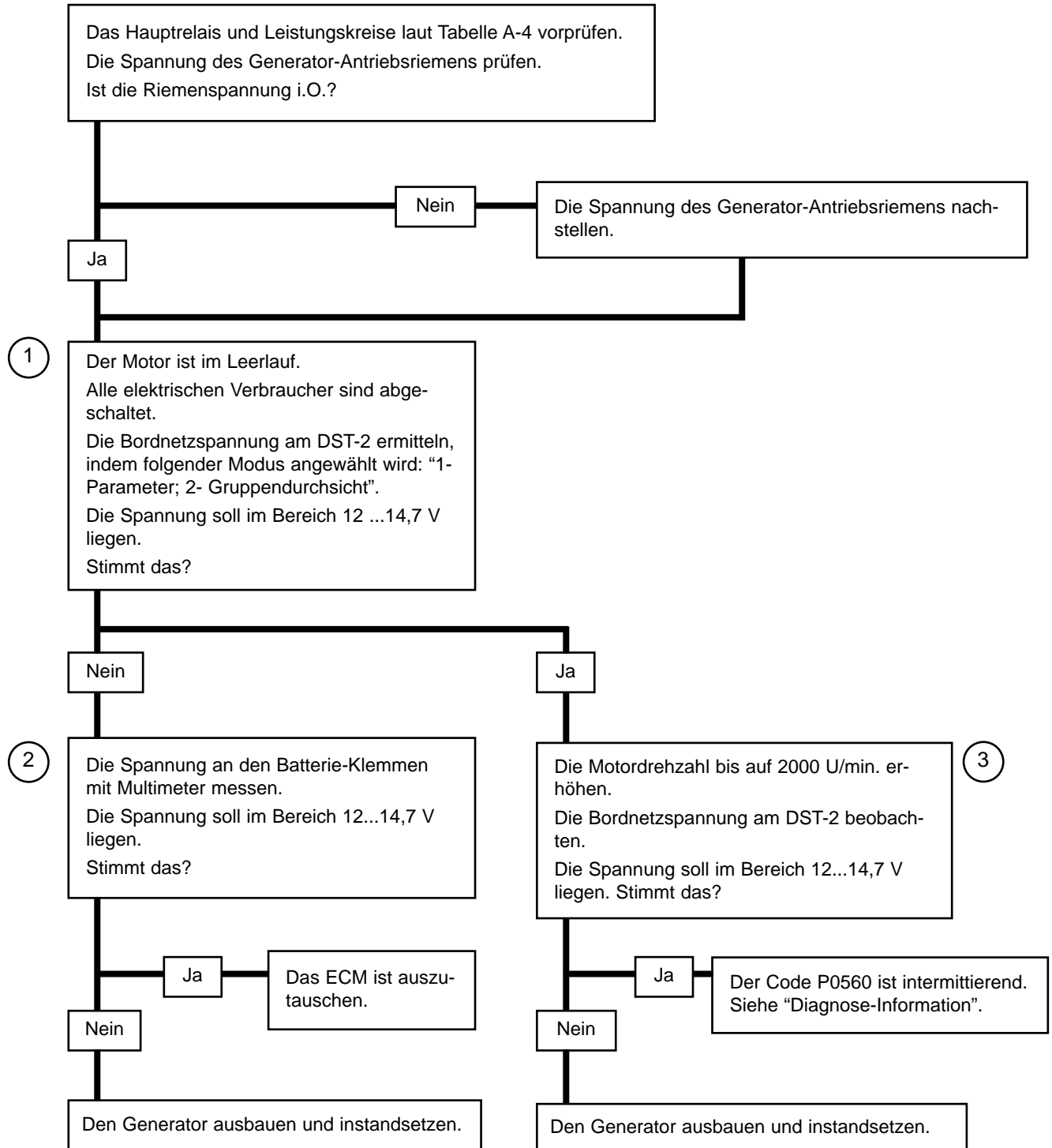
Diagnose-Information

Eine intermittierende Störung kann durch die entladene Batterie (Spannungsabfall beim Kaltstart) oder defekten Kontakt in der Sicherung Y verursacht werden.

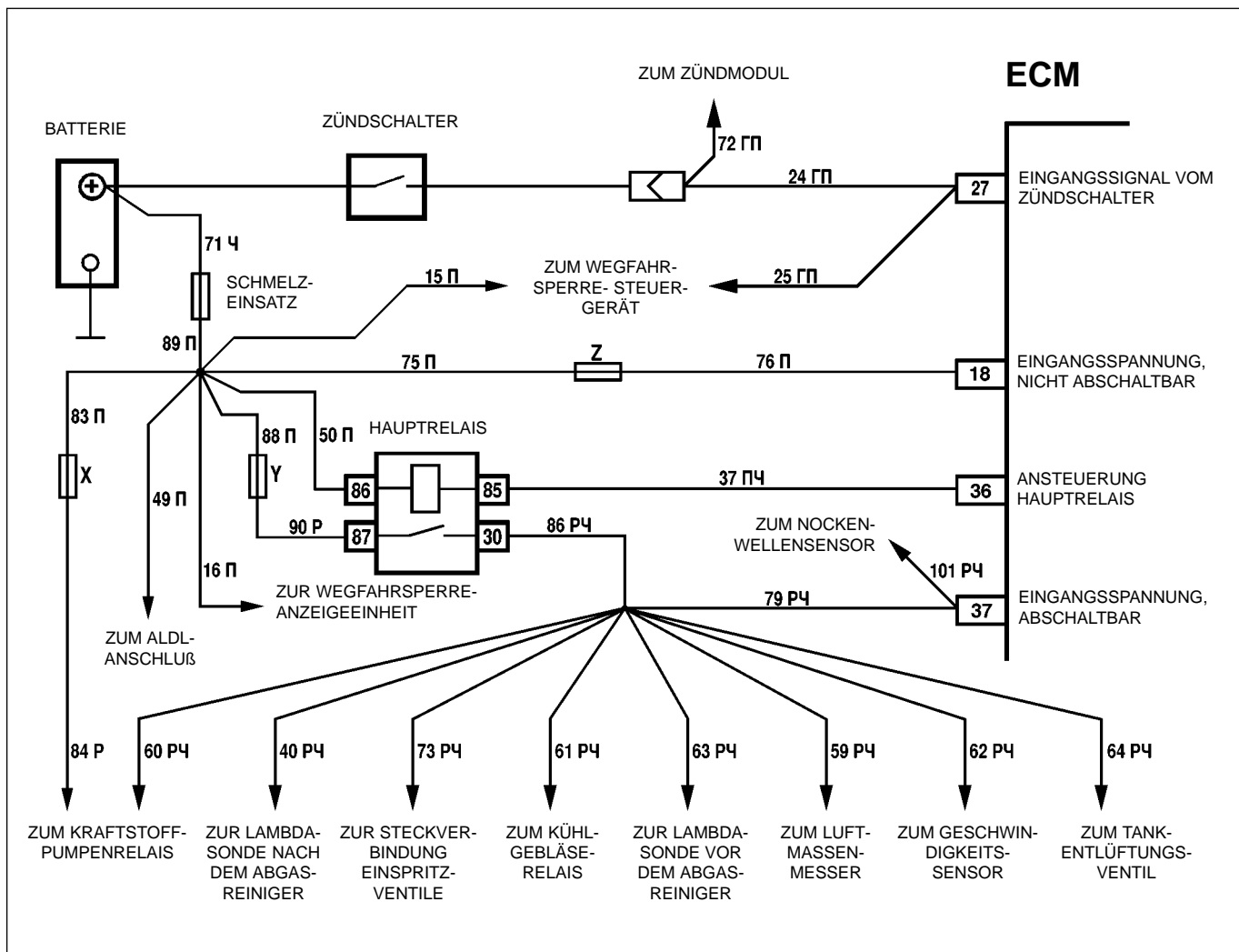
Siehe «Intermittierende Störungen», Abschnitt 2.9B.

Code P0560

Bordnetzspannung, Unterschreitung der Funktionsfähigkeit des Systems



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0562

Niedriger Pegel der Bordnetzspannung

Der Code P0562 wird eingetragen, wenn:

- der Motor mehr als 1 Min. gelaufen ist;
- die Spannung an der ECM-Klemme "37" unterhalb 9 V liegt.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten eines Fehlercodes auf.

Die an die ECM-Klemme "37" gelieferte Spannung wird vom ECM MP7.0H gemessen.

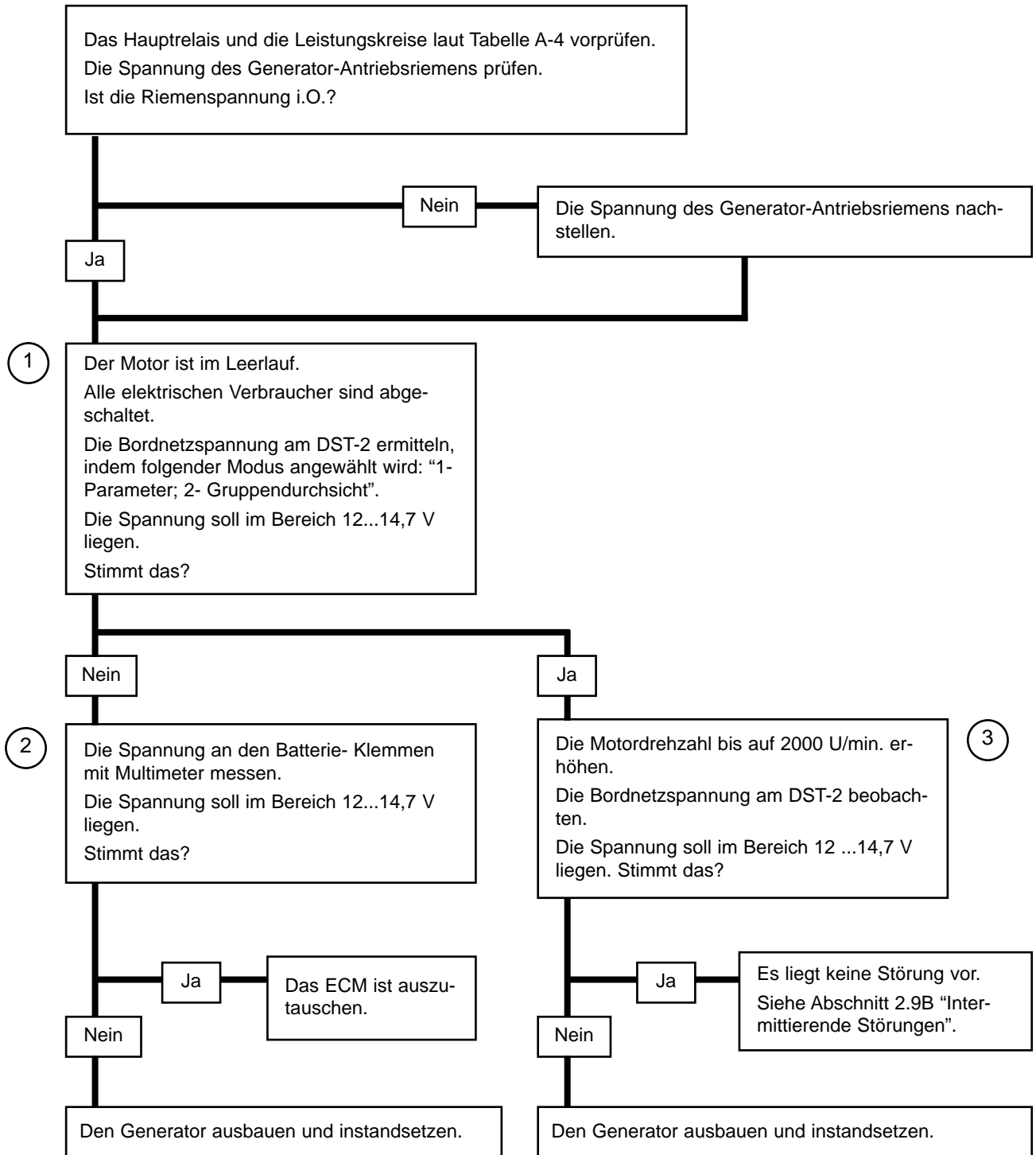
Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

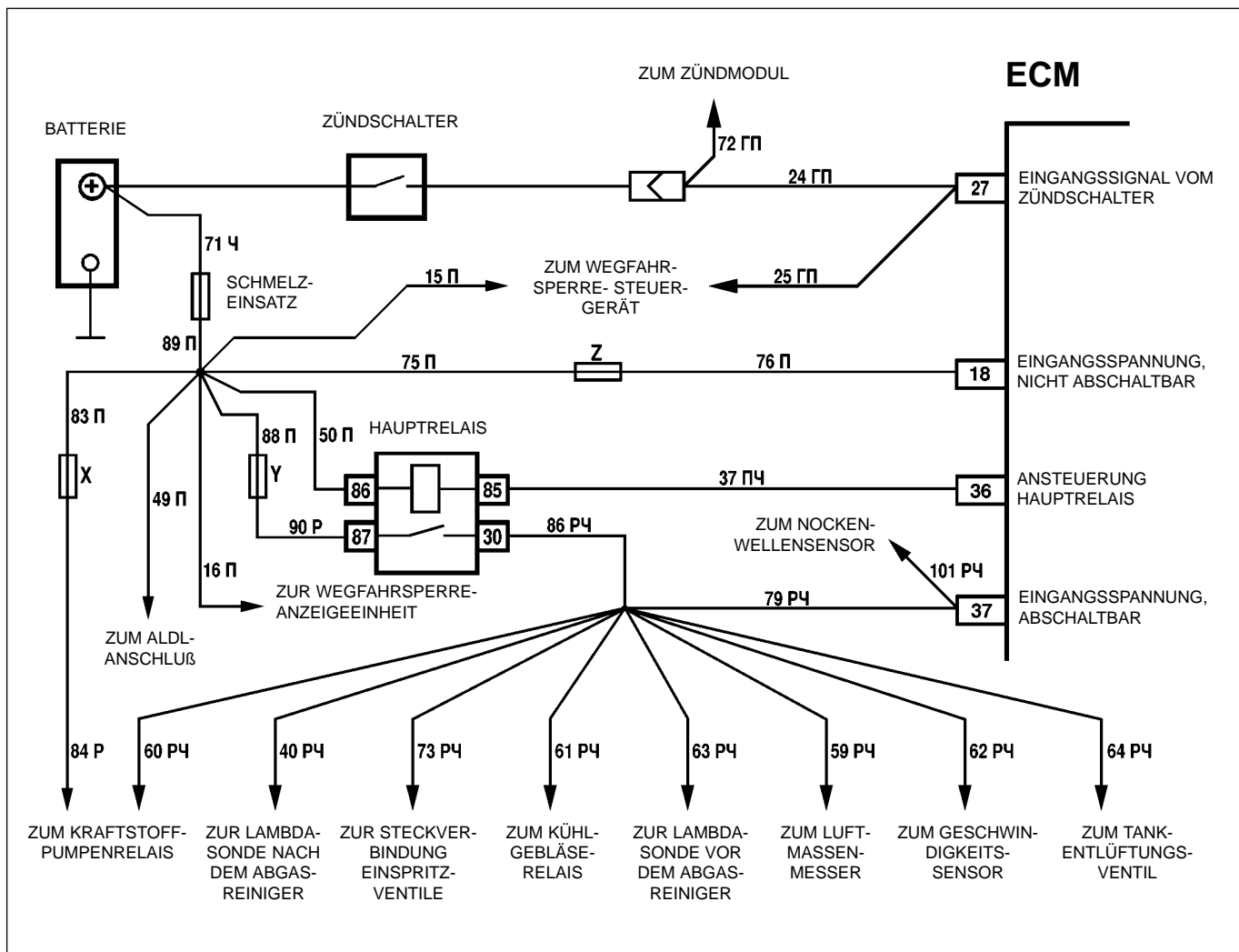
1. Es wird die Bordnetzspannung mit dem Gerät DST-2 geprüft.
2. Es wird die Bordnetzspannung mit Multimeter geprüft.
3. Es wird der Generator bei hoher Drehzahl geprüft.

Code P0562

Niedriger Pegel der Bordnetzspannung



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P0563

Hoher Pegel der Bordnetzspannung

Der Code P0563 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Spannung an der ECM-Klemme "37" über 16 V ist.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Die an die ECM-Klemme "37" gelieferte Spannung wird vom ECM MP7.0H gemessen.

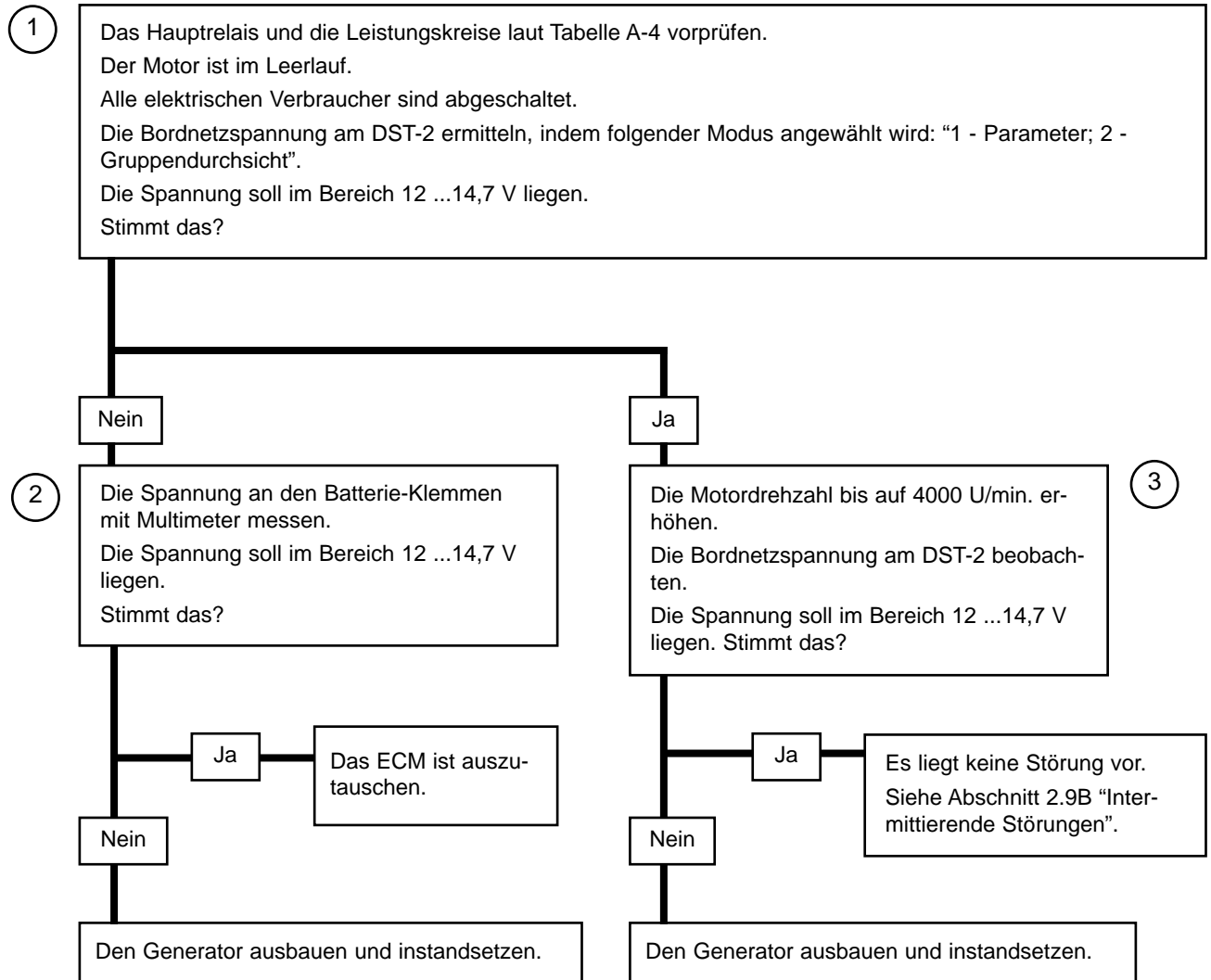
Beschreibung des Vorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird die Bordnetzspannung mit DST-2 geprüft.
2. Die Bordnetzspannung wird mit Multimeter geprüft.
3. Der Generator wird bei hoher Drehzahl geprüft.

Code P0563

Hoher Pegel der Bordnetzspannung



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.

Code P0601

Fehlkontrollsumme des FLASH-Speichers

Der Code P0601 wird eingetragen, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- *Zündung AUS. Das Hauptrelais aber ist noch nicht abgeschaltet (STOP-Phase);*
- *die ROM-Kontrollsumme entspricht dem programmierten Wert nicht.*

ALLE CODES MIT DST-2 LÖSCHEN.

WIRD DER CODE ERNEUT EINGETRAGEN, IST DAS ECM AUSZUTAUŠCHEN.

Code P0603

Fehlkontrollsumme des äußeren RAM

Der Code P0603 wird eingetragen, wenn:

- *die Daten im RAM beim internen Schreib-Lese-Test verloren wurden.*

ALLE CODES MIT DST-2 LÖSCHEN.

WIRD DER CODE ERNEUT EINGETRAGEN, IST DAS ECM AUSZUTAUŠCHEN.

Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.

Code P0604

Fehlkontrollsumme des inneren RAM

Der Code P0604 wird eingetragen, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- *das ECM wurde initialisiert;*
- *die Daten im RAM wurden beim internen Schreib-Lese-Test verloren.*

ALLE CODES MIT DST-2 LÖSCHEN.

WIRD DER CODE ERNEUT EINGETRAGEN, IST DAS ECM AUSZUTAUŠCHEN.

Code P1386

Kanal der Detonation, Testimpuls oder Integrator sind auÙer dem zulässigen Bereich

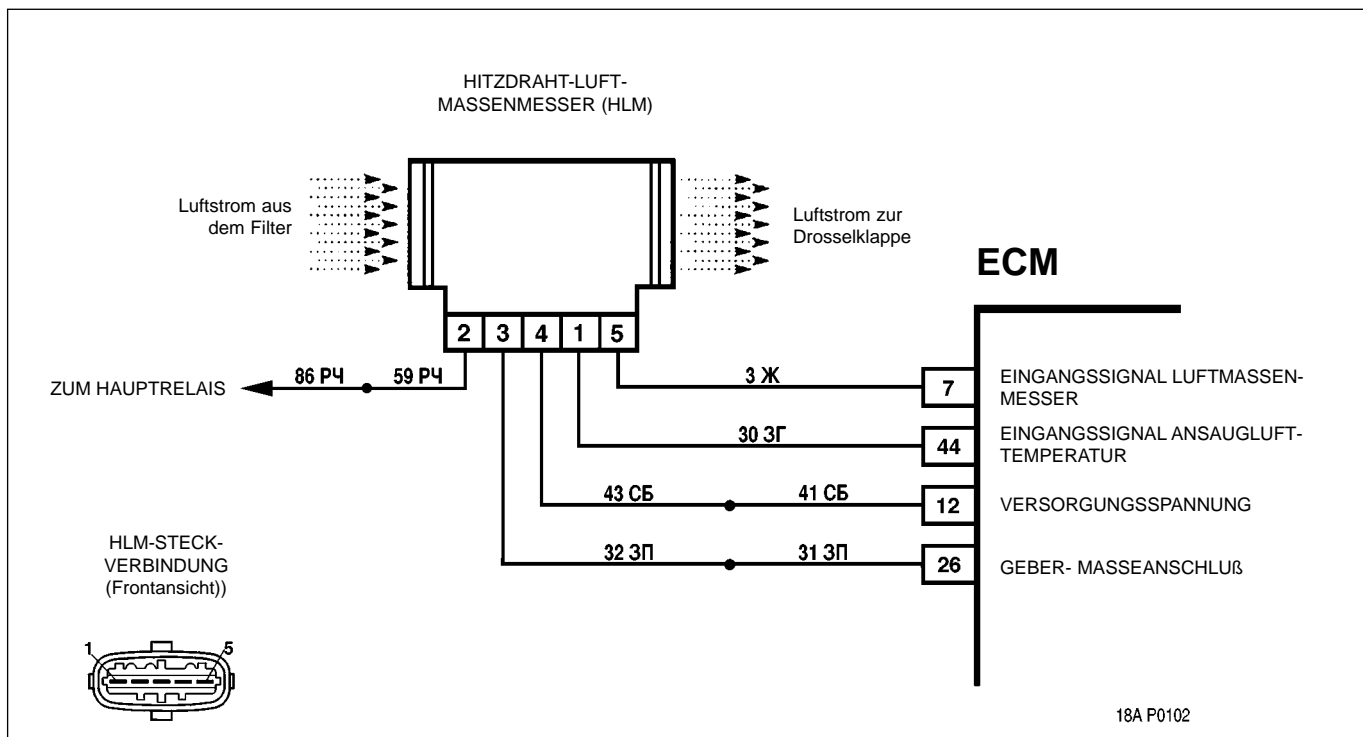
Der Code P1386 wird eingetragen, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- *der Motor läuft;*
- *die Kühlmitteltemperatur ist über 60°C ;*
- *bei der ECM-Eigendiagnose liegt die Amplitude des Testimpulses am Ausgang der Klopfregelung unter dem Grenzwert.*

ALLE CODES MIT DST-2 LÖSCHEN.

WIRD DER CODE ERNEUT EINGETRAGEN, IST DAS ECM AUSZUTAUŠCHEN.

Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1140

Die gemessene Belastung unterscheidet sich von errechneter Belastung

Der Code P1140 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Fehlercodes: P0102, P0103, P0122, P0123, P1509, P1513, P1514 fehlen;
- die Kühlmitteltemperatur $TMOT$ über $80^{\circ}C$ ist;
- die Motordrehzahl $N40$ im Bereich 2500...5000 U/min. liegt;
- der Lastparameter im Bereich 3,0...7,0 ms liegt;
- sich die gemessene Belastung vom mittels ECM errechneten Lastparameter um den Schwellenwert unterscheidet.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es werden die Bedingungen für das Auftreten des Fehlercodes geprüft.

2. Es werden die Anschlüsse in den HLM- oder ECM-Steckverbindungen geprüft.

Es wird nach dem Ersatzteilkatalog geprüft, ob das Fahrzeug mit den Teilen und Baugruppen des Ansaugsystems ausgerüstet ist, die für diese Motorsteuerung nicht geeignet sind.

3. Der Luftmassenmesser und der Drosselklappenschalter werden auf evtl. Fehler geprüft.

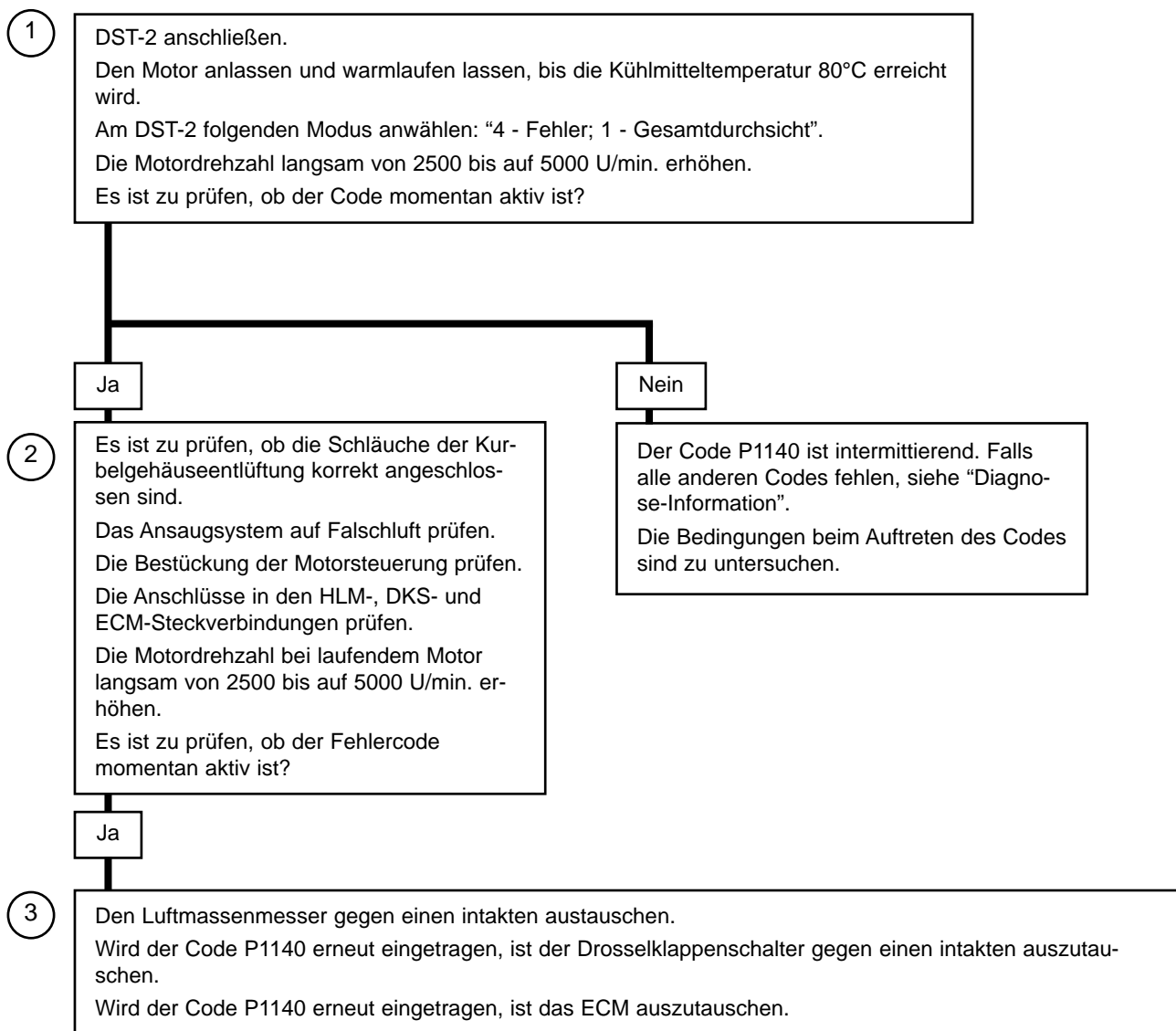
Diagnose-Information

Der Fehlercode P1140 kann durch folgendes verursacht werden:

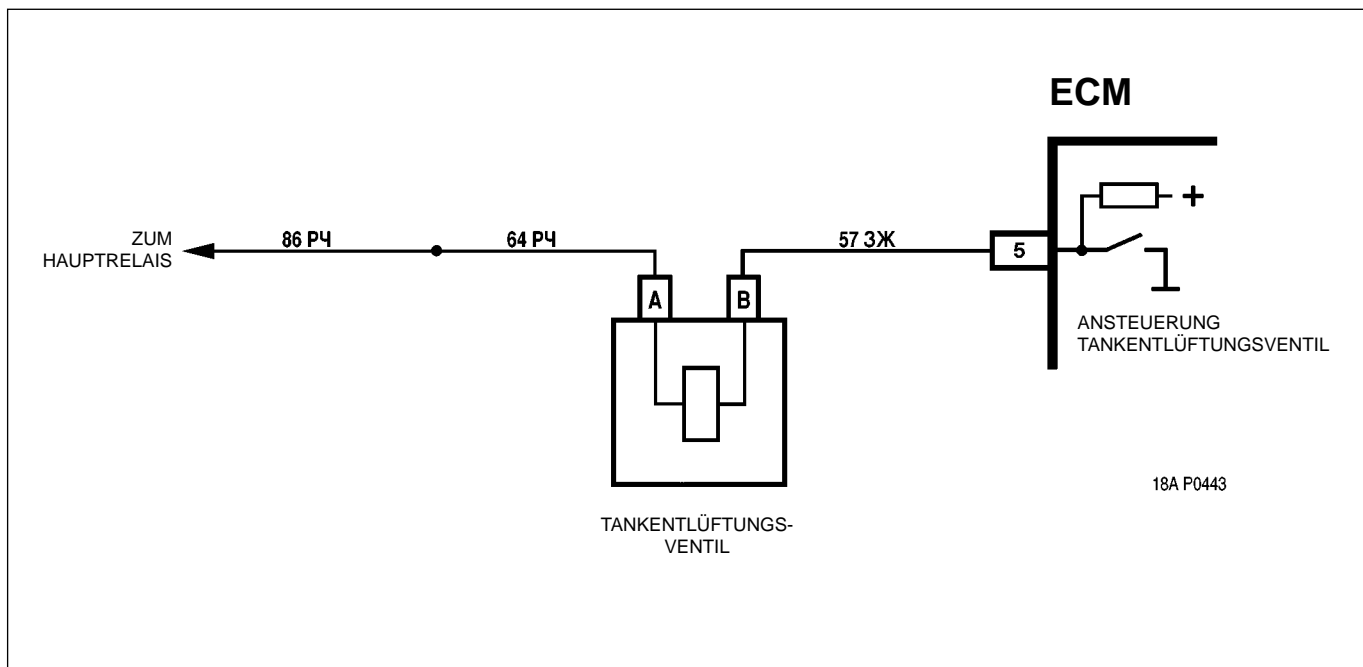
- Störung der Kurbelgehäuseentlüftung;
- Falschluff;
- falsche Kenndaten des Luftmassenmessers;
- falsche Kenndaten des Drosselklappenschalters (siehe Tab. C-2);
- defektes ECM;
- der Anschluß in den HLM- oder ECM-Steckverbindungen ist nicht sicher;
- Einbau der Teile bzw. Baugruppen des Ansaugsystems, die für diese Motorsteuerung nicht geeignet sind;
- Nichtübereinstimmung des Motorhubraums mit dieser Motorsteuerung.

Code P1140

Die gemessene Belastung unterscheidet sich von errechneter Belastung



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1410

Steuerkreis des Adsorberspülventils, Kurzschluß an +12 V

Der Code P1140 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Eigendiagnose des TEV-Driver am Ausgang einen Kurzschluß an Stromquelle festgestellt hat.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

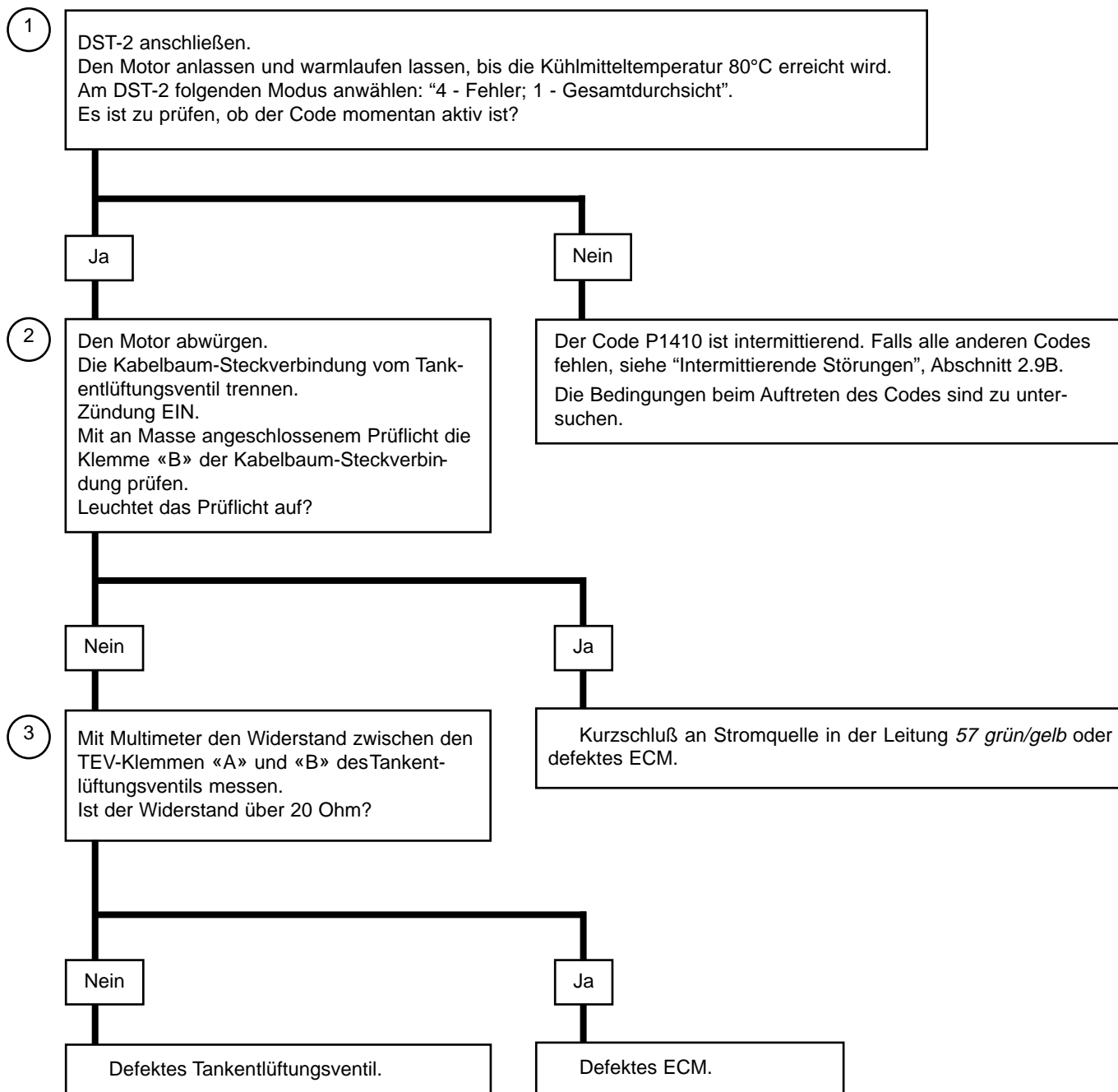
1. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
2. Es wird geprüft, ob ein Kurzschluß an Stromquelle im TEV-Steuerkreis (Leitung 57 grün/gelb) vorhanden ist.
3. Es wird geprüft, ob das Tankentlüftungsventil i.O. ist.

Diagnose-Information

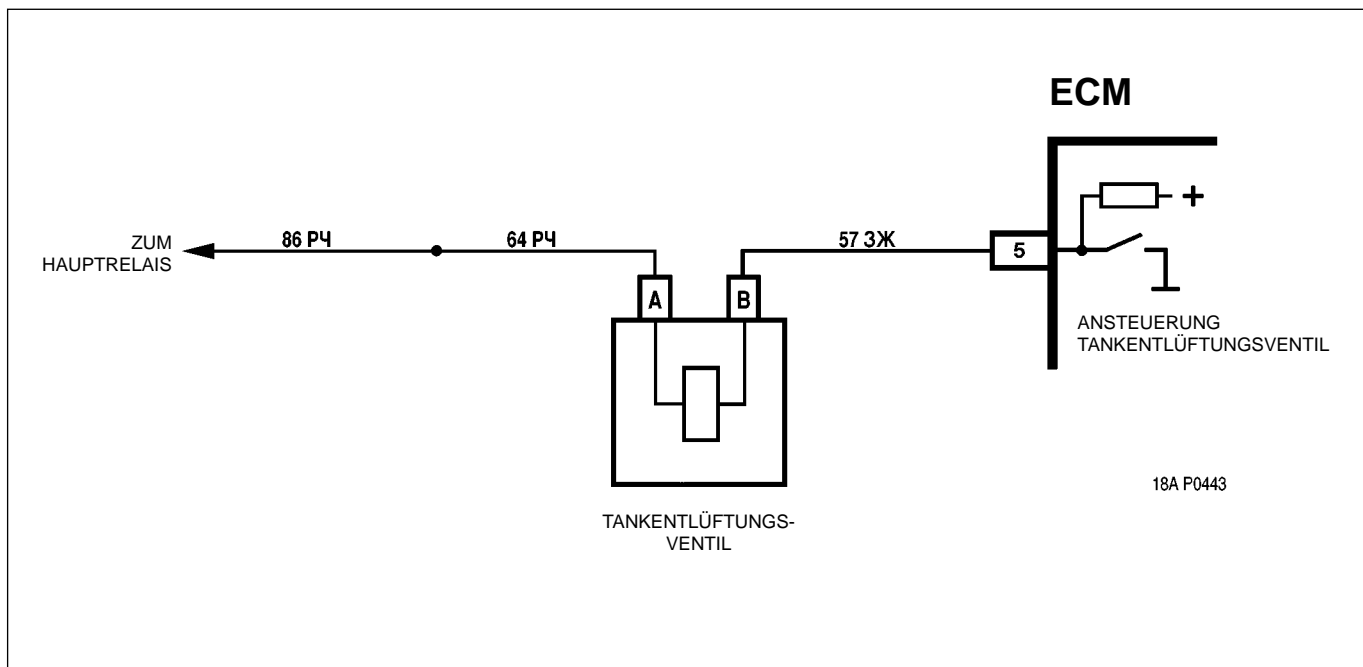
Im ECM MP7.0H wird der TEV-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Dieser Driver kann solche Störungen wie Unterbrechung, Kurzschluß an Masse oder Stromquelle im TEV-Steuerkreis ermitteln.

Code P1410

Steuerkreis des Adsorberspülventils, Kurzschluß an +12 V



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1425

Steuerkreis des Adsorberspülventils, Erdschluß

Der Code P1425 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Eigendiagnose des TEV-Driver am Ausgang einen Erdschluß festgestellt hat.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

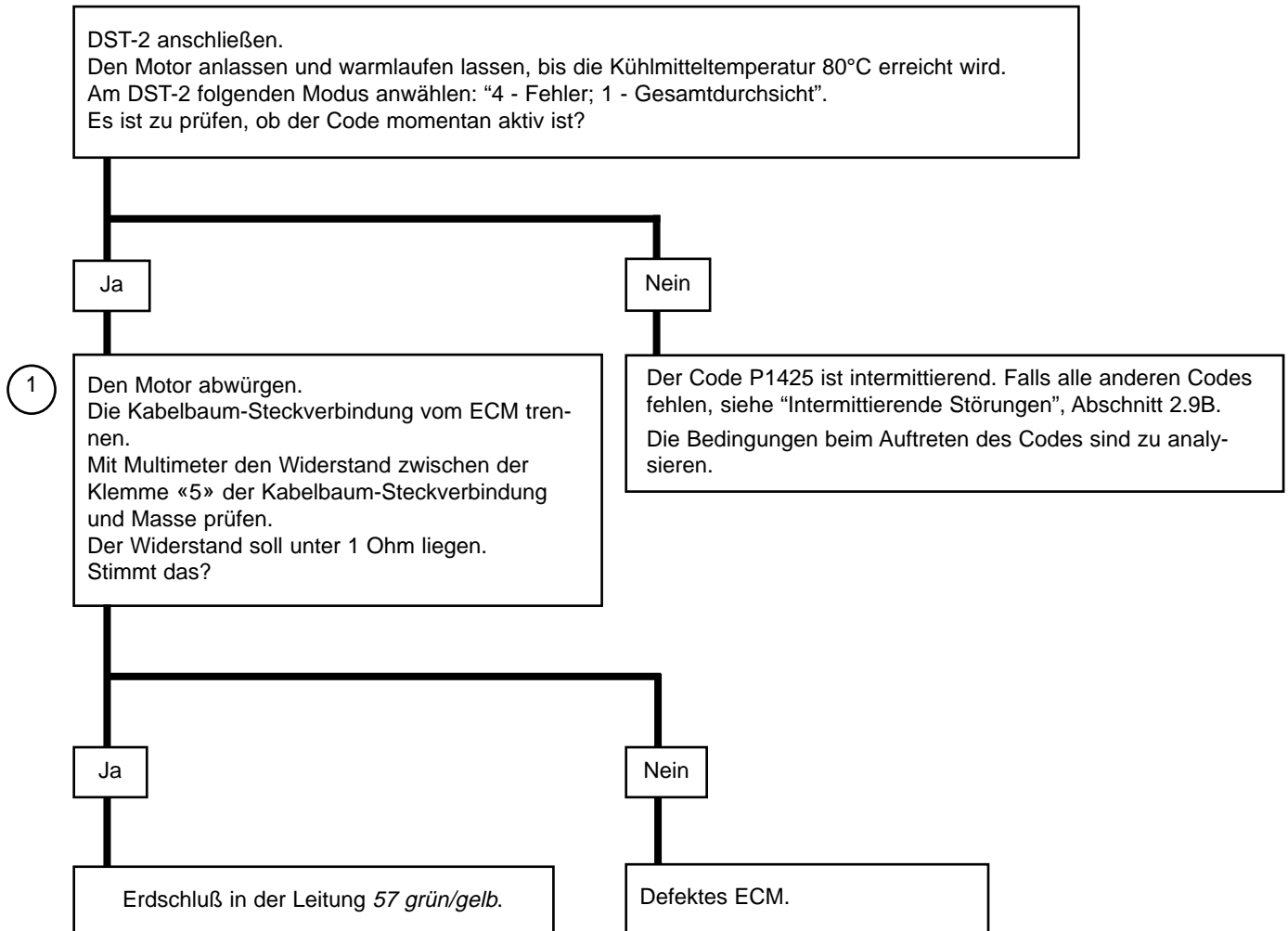
1. Es wird festgestellt, ob ein Erdschluß in der Leitung 57 grün/gelb vorhanden ist.

Diagnose-Information

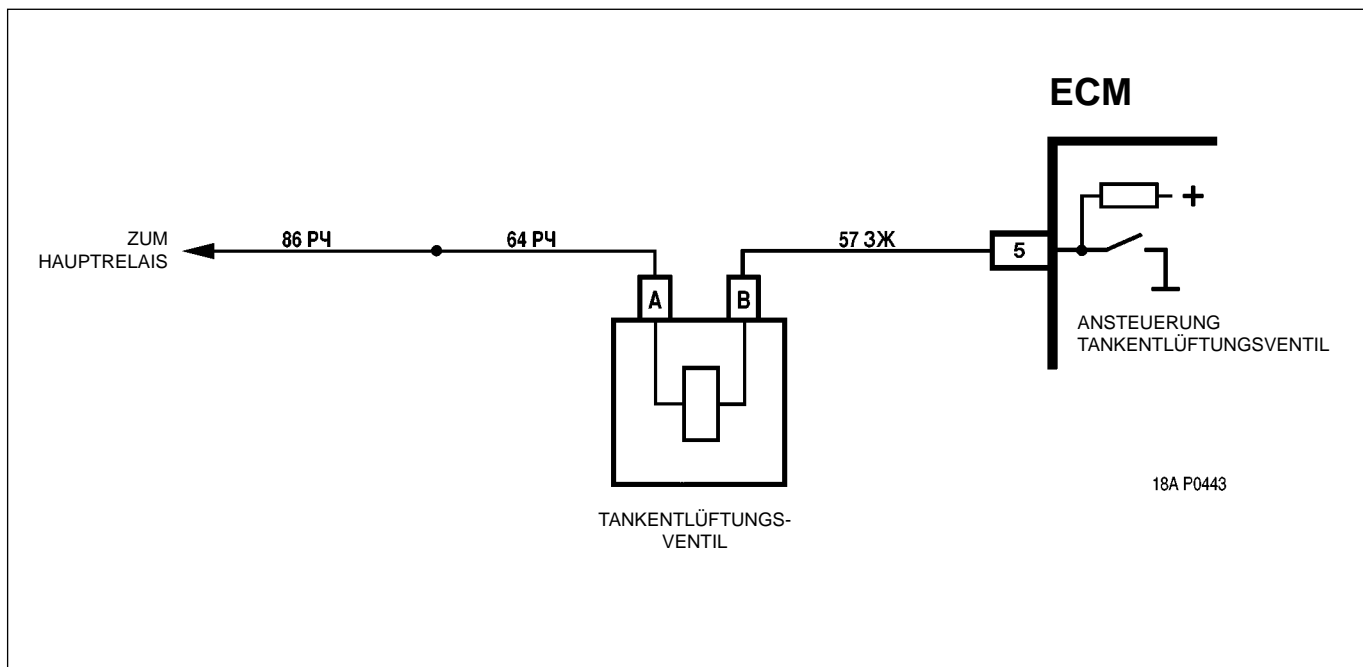
Im ECM MP7.0H wird der TEV-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Dieser Driver kann solche Störungen wie Unterbrechung, Kurzschluß an Masse oder Stromquelle im TEV-Steuerkreis ermitteln.

Code P1425

Steuerkreis des Adsorberspülventils, Erdschluß



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1426

Steuerkreis des Adsorberspülventils, Unterbrechung

Der Code P1426 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Bordnetzspannung im Bereich 8,5...17 V liegt;
- die Eigendiagnose des TEV-Driver am Ausgang keine Belastung festgestellt hat.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

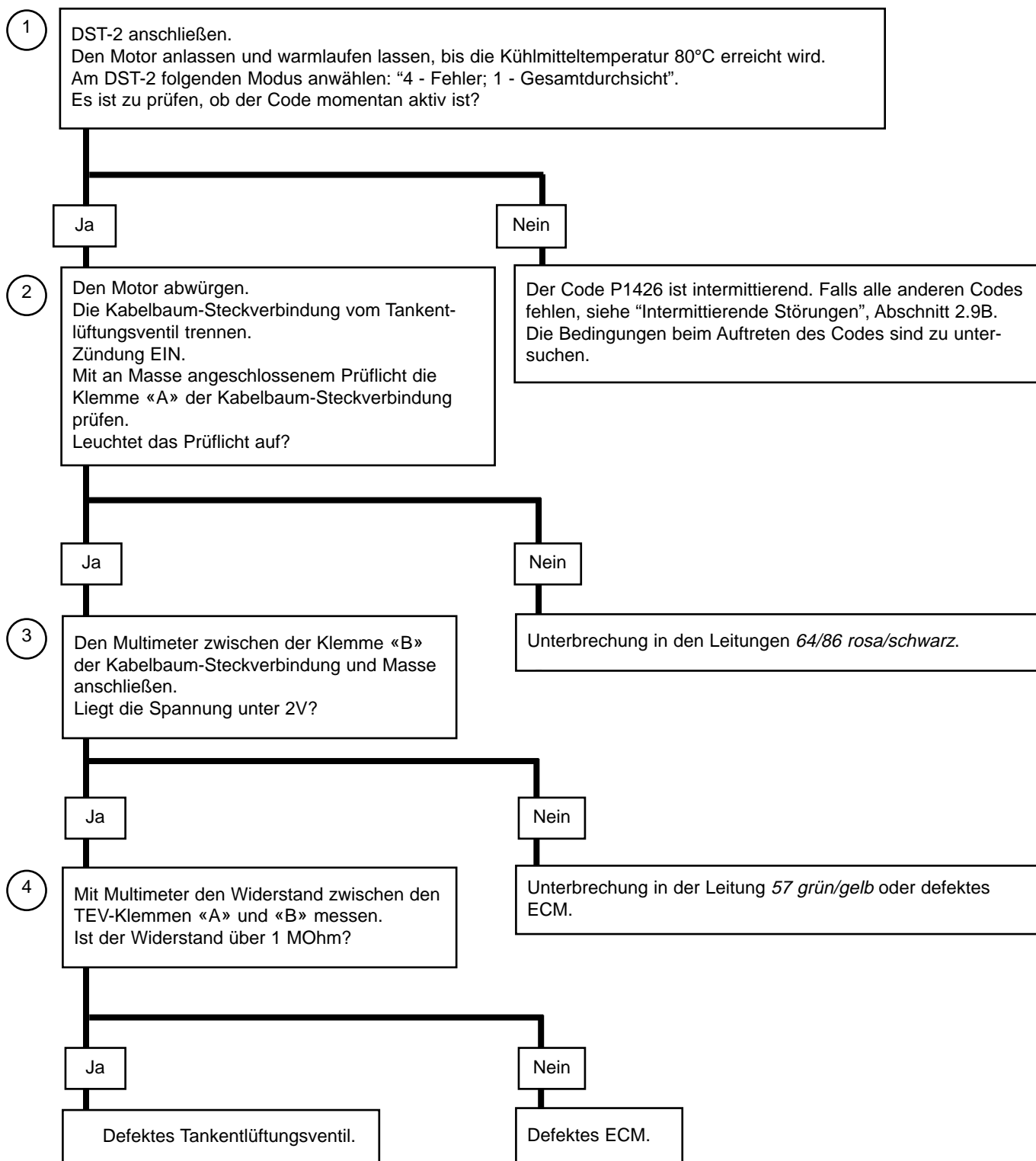
1. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
2. Es wird der TEV-Stromkreis (Leitungen 64/86 rosa/schwarz) geprüft.
3. Es wird der TEV-Steuerkreis (Leitung 57 grün/gelb) auf Unterbrechung geprüft.
4. Es wird geprüft, ob das elektromagnetische Tankentlüftungsventil i.O. ist.

Diagnose-Information

Im ECM MP7.0H wird der TEV-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Dieser Driver kann solche Störungen wie Unterbrechung, Kurzschluß an Masse oder Stromquelle im TEV-Steuerkreis ermitteln.

Code P1426

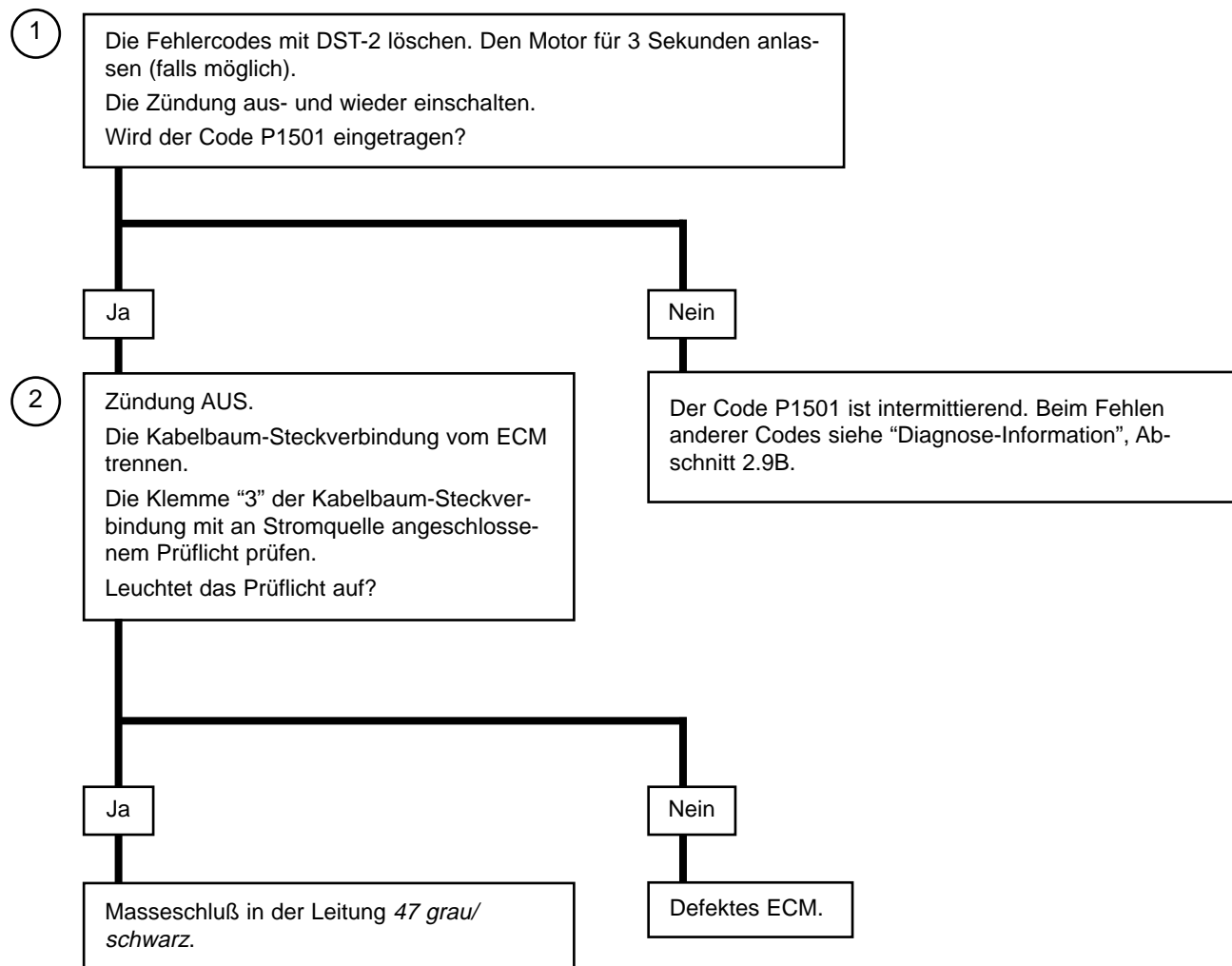
Steuerkreis des Adsorberspülventils, Unterbrechung



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.

Code P1501

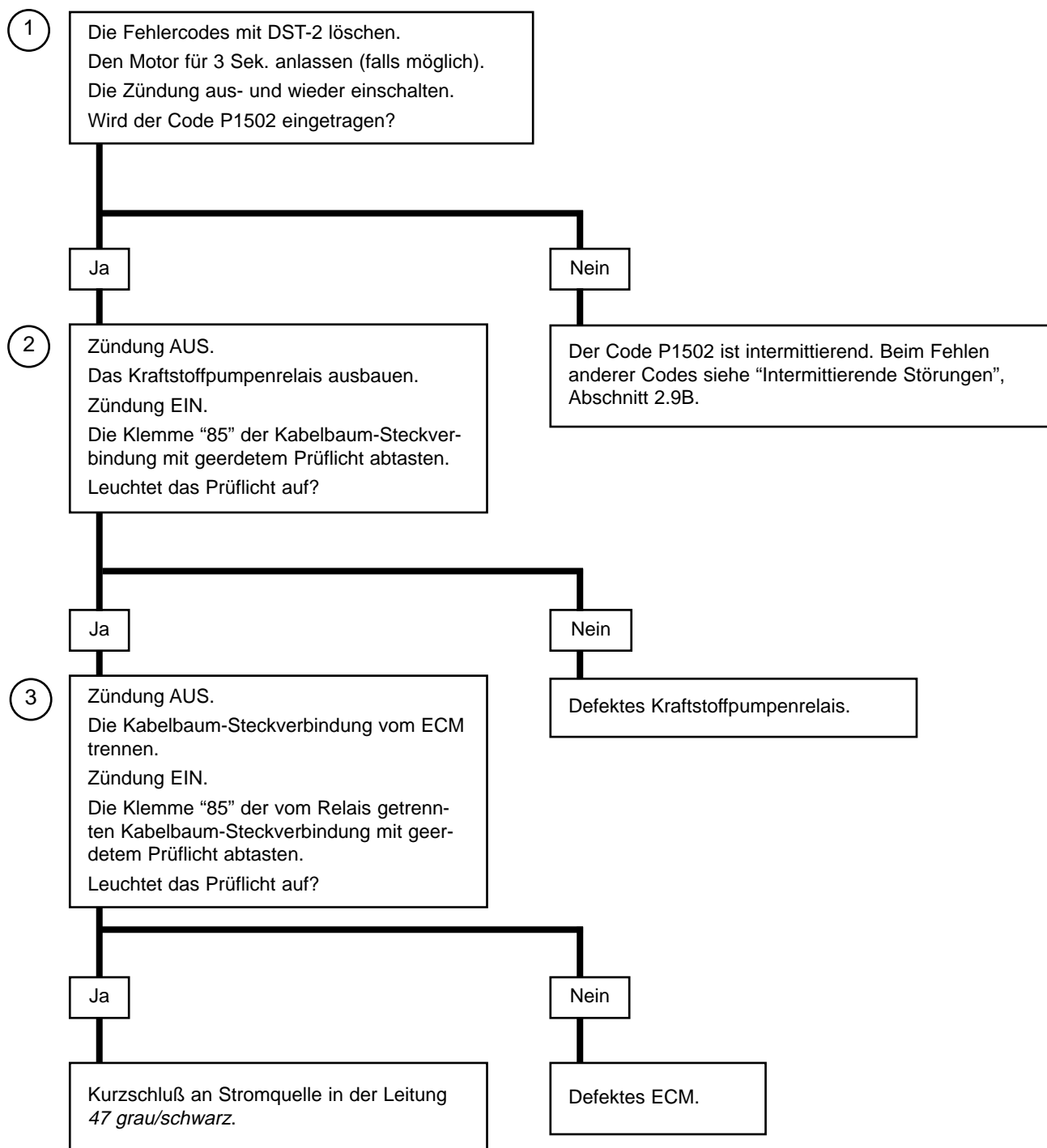
Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Erdschluß



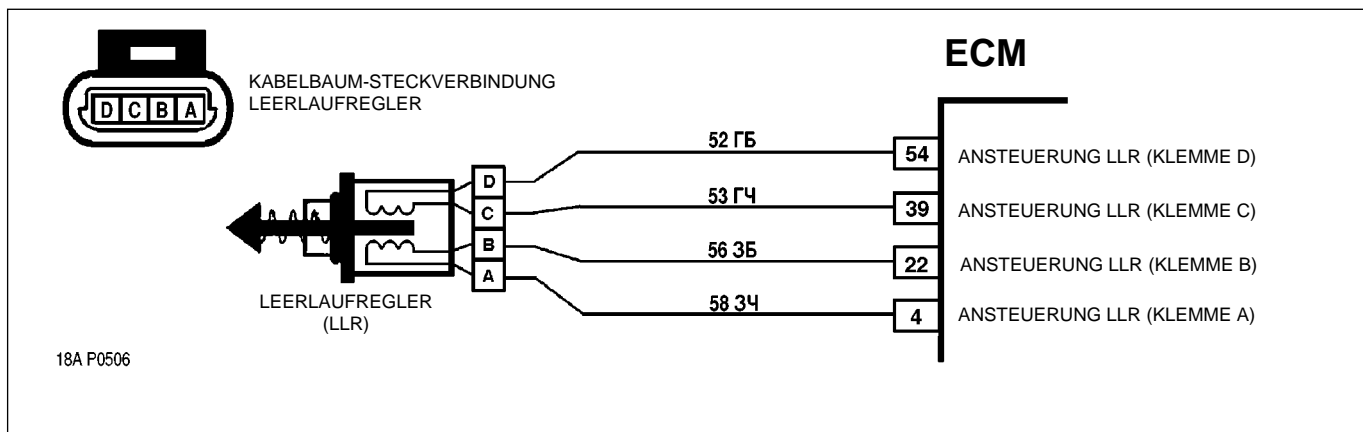
Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.

Code P1502

Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Kurzschluß an +12V



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1509

Überlastung des Steuerschaltkreises des Leerlaufreglers

Der Code P1509 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Bordnetzspannung UBAT im Bereich 7 ...16 V liegt;
- die Eigendiagnose des Leerlaufregler-Divers eine Überlastung festgestellt hat.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird der Widerstand in den Leerlaufreglerwicklungen geprüft.

Diagnose-Information

Im ECM MP7.0H wird der Leerlaufregler-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Dieser Driver kann solche Störungen wie Unterbrechung, Massekurzschluß oder Überlastung im Steuerkreis ermitteln.

Siehe «Intermittierende Störung», Abschnitt 2.9B.

Code P1509

Überlastung des Steuerschaltkreises des Leerlaufreglers

1

Zündung AUS.

Die Kabelbaum-Steckverbindung vom Leerlaufregler trennen.

Den Widerstand in den Leerlaufregler-Wicklungen mit Multimeter messen.

Den Widerstand zwischen den LLR-Klemmen "A" und "B", sowie "C" und "D" soll 40...80 Ohm betragen.

Stimmt das?

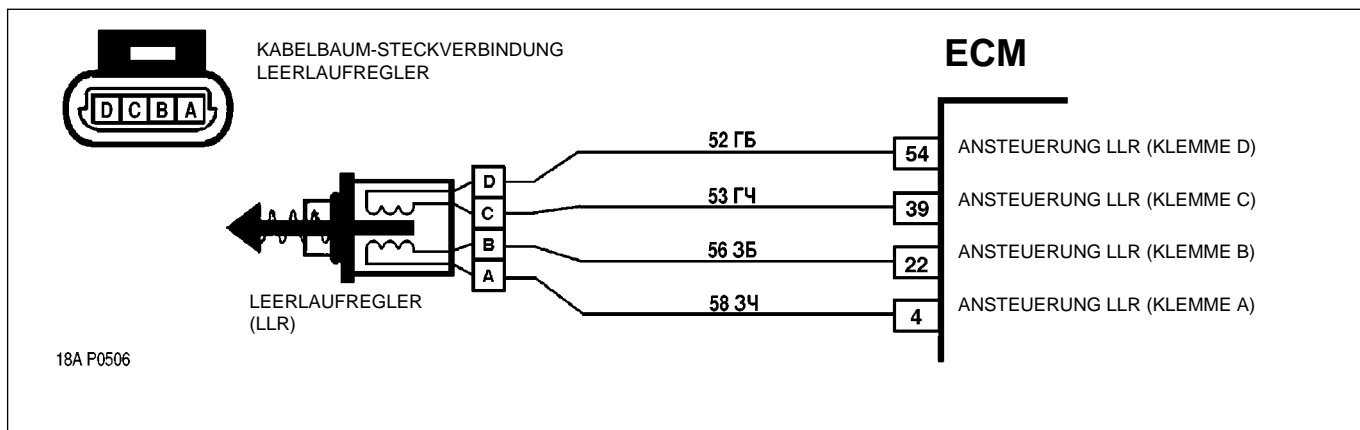
Ja

Die Fehlercodes mit DST-2 löschen.
Tritt der Code P1509 erneut auf, ist das ECM auszutauschen.

Nein

Den Leerlaufregler austauschen und die Prüfung wiederholen.

Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1513

Steuerkreis des Leerlaufreglers, Erdschluß

Der Code P1513 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
 - die Bordnetzspannung UBAT im Bereich 7 ... 16 V liegt;
 - die Eigendiagnose des Leerlaufregler-Driver einen Masseschluß am Ausgang festgestellt hat.
- Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet gleich nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.*

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Die Spannung an den Klemmen der LLR-Steckverbindung wird mit dem Prüflicht geprüft.
2. Mit dem Prüflicht wird die Spannung an einer oder allen Klemmen der Kabelbaum-Steckverbindung bei getrennter ECM-Steckverbindung geprüft. Somit wird die Stelle des Masseschlusses im Steuerkreis festgestellt (entweder in der Leitung oder im ECM).

Diagnose-Information

Im ECM MP7.0H wird der Leerlaufregler-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Dieser Driver kann solche Störungen wie Unterbrechung, Massekurzschluß oder Überlastung im Steuerkreis ermitteln.

Beim Auftreten des Fehlercodes P1513 hört der Driver auf, den Leerlaufregler zu steuern.

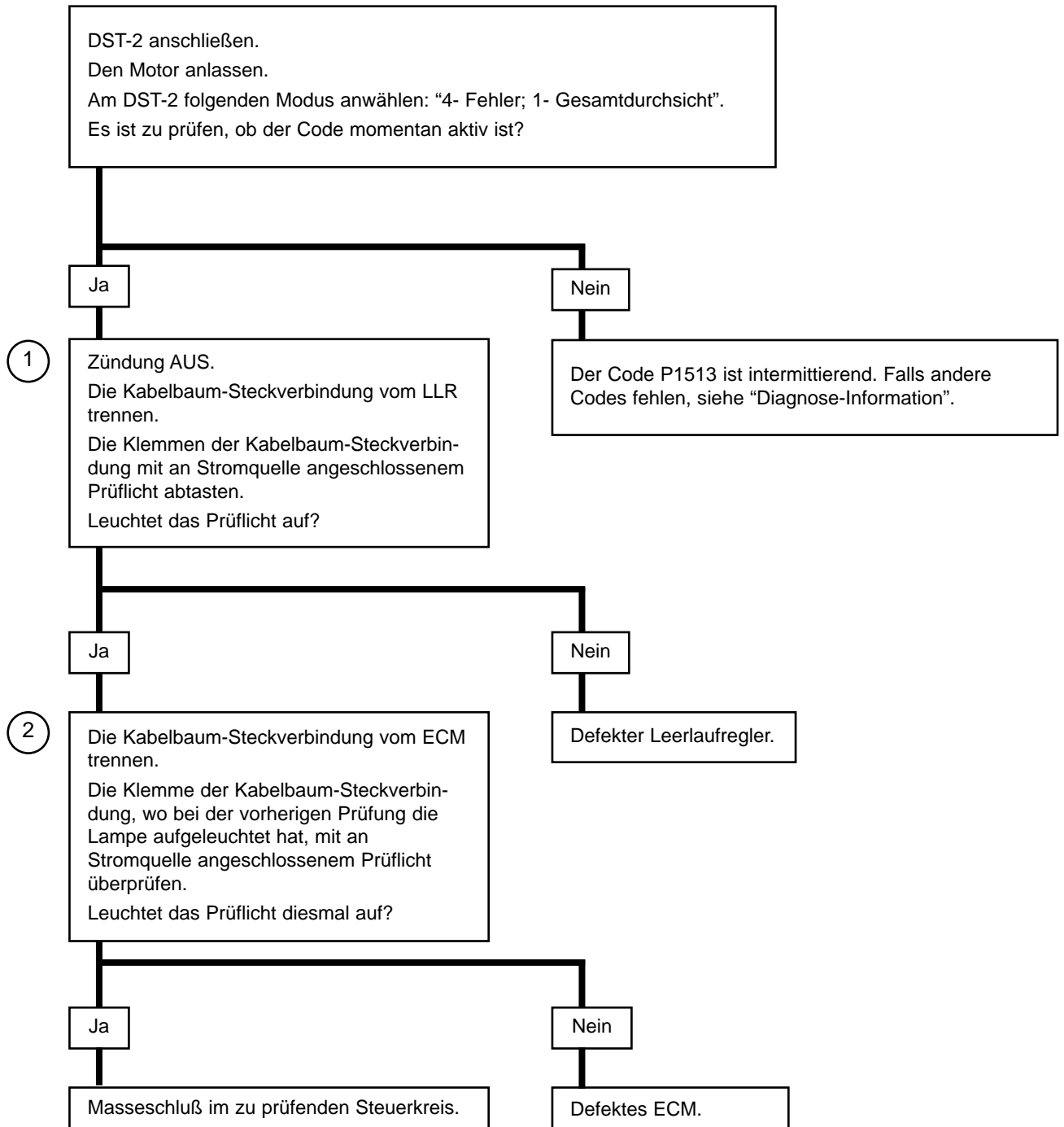
Nach der Behebung des Fehlers beginnt der Driver den Leerlaufregler nur beim Aus/ Einschalten der Zündung anzusteuern.

Mögliche Ursache eines intermittierenden Fehlers könnte unter anderem die Berührung der LLR-Klemmen mit der inneren Fläche des Reglersgehäuses bei starker Vibration sein.

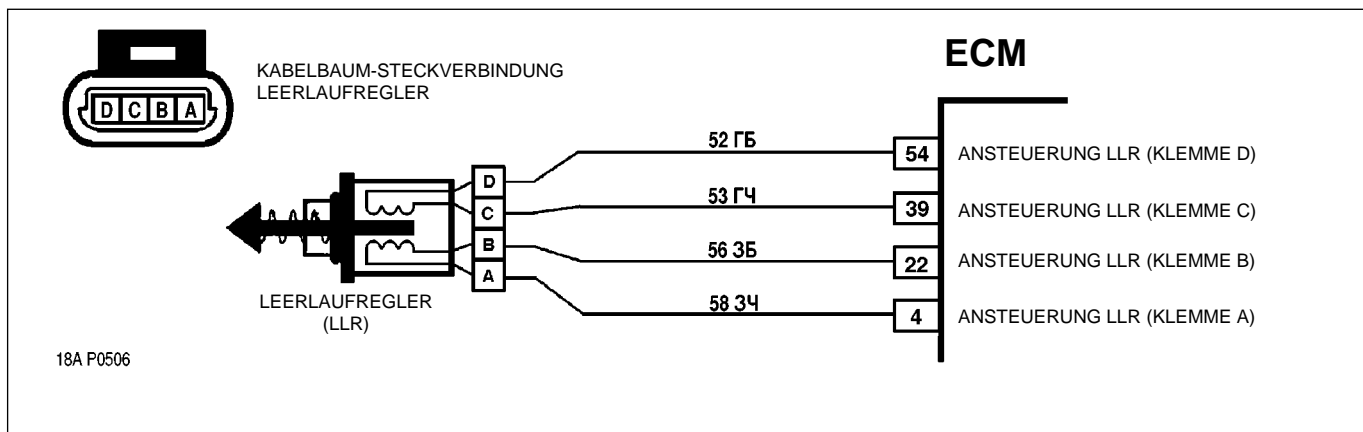
Siehe «Intermittierende Störungen», Abschnitt 2.9B.

Code P1513

Steuerkreis des Leerlaufreglers, Erdschluß



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1514

Steuerkreis des Leerlaufreglers, Unterbrechung oder Kurzschluß an +12V

Der Code P1514 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- die Bordnetzspannung UBAT im Bereich 7 ... 16 V liegt;
- die Eigendiagnose des Leerlaufregler-Driver am Ausgang einen Kurzschluß an Stromquelle oder keine Last festgestellt hat.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet gleich nach dem Auftreten eines Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird der Widerstand in den Leerlaufregler-Wicklungen geprüft.
2. Die Steuerkreise werden mit Multimeter auf evtl. Kurzschluß an Stromquelle geprüft.
3. Mit Multimeter wird es geprüft, ob evtl. Unterbrechung in einem der Steuerkreise vorhanden ist.
4. Der Widerstand im fehlerhaften Steuerkreis wird mit Multimeter geprüft. Somit wird festgestellt, wo der Steuerkreis unterbrochen ist (entweder im Kabelbaum oder im ECM).

Diagnose-Information

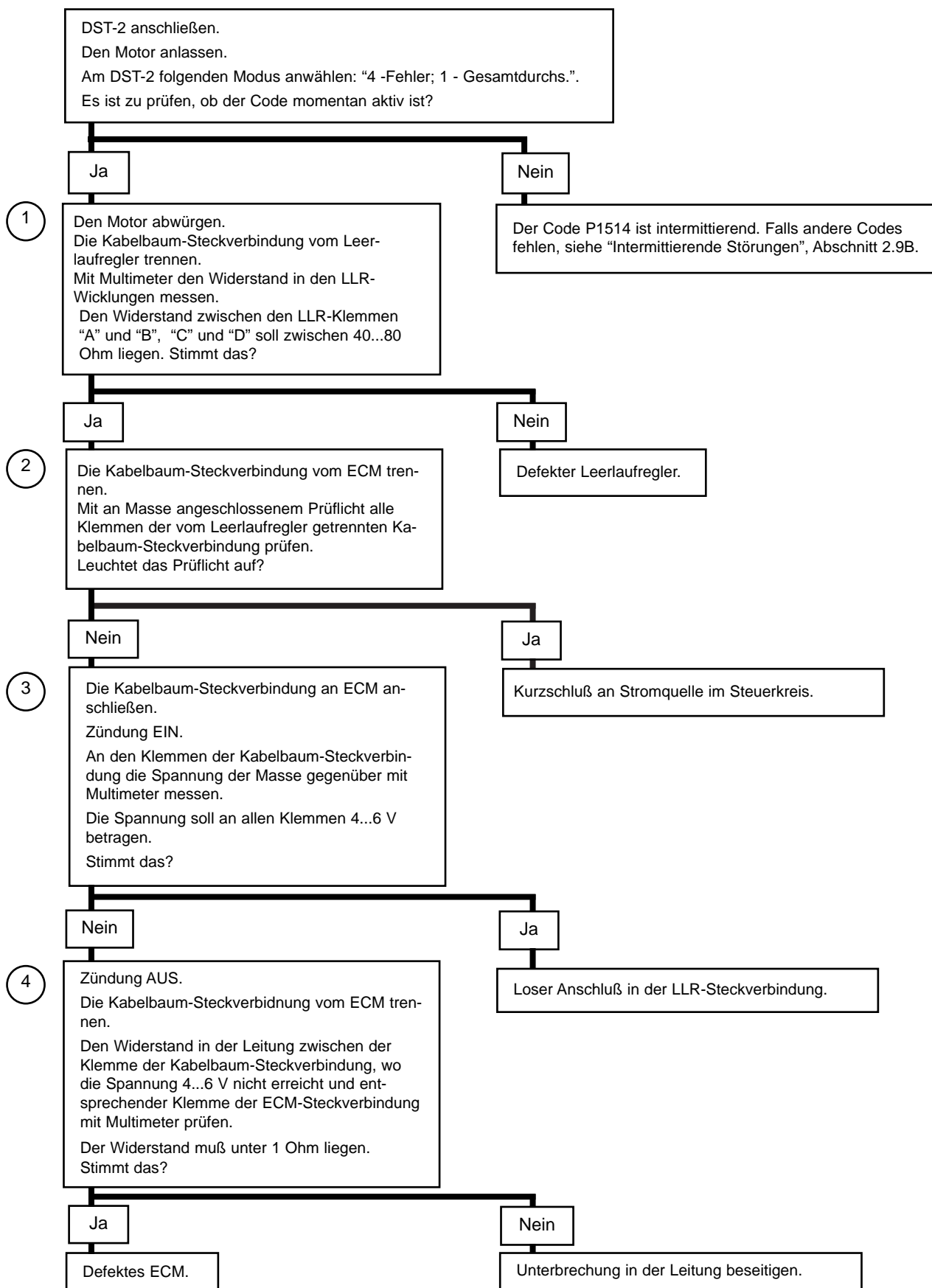
Im ECM MP7.0H wird der Leerlaufregler-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Dieser Driver kann solche Störungen wie Unterbrechung, Massekurzschluß oder Überlastung im Steuerkreis ermitteln.

Beim Auftreten des Fehlercodes P1514 hört der Driver auf, den Leerlaufregler zu steuern.

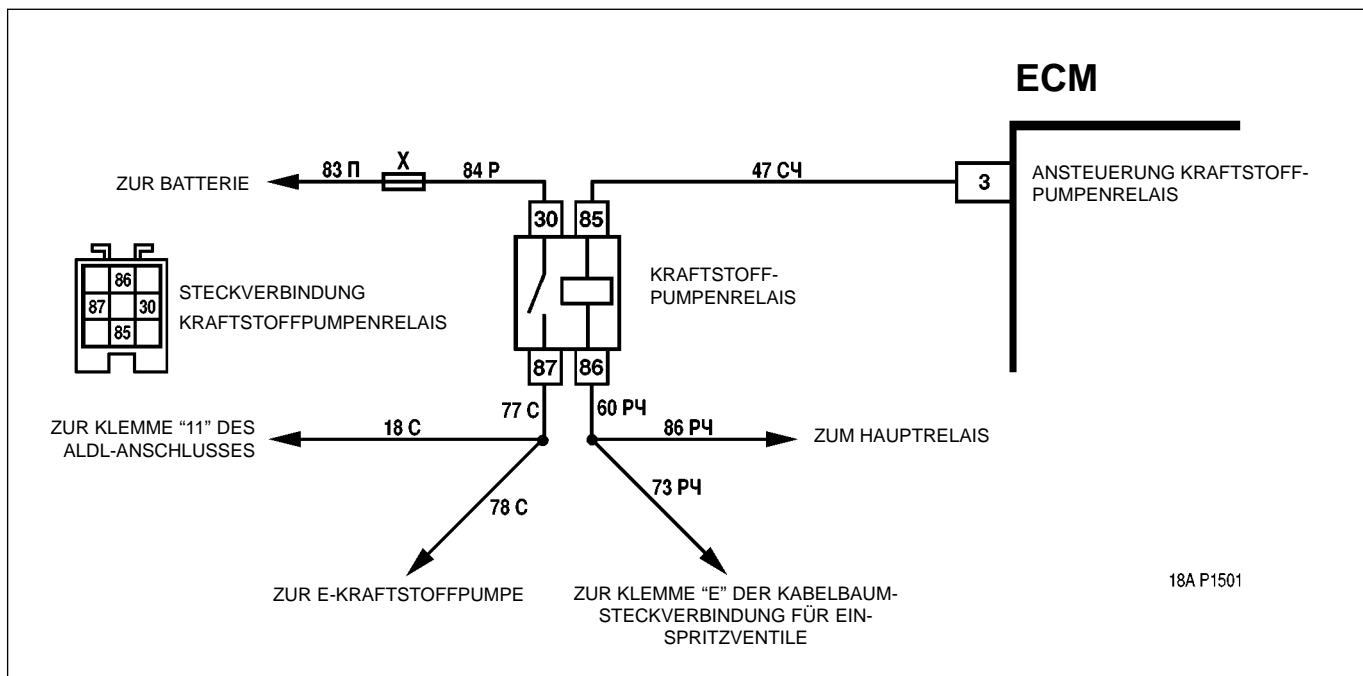
Nach der Behebung des Fehlers beginnt der Driver den Leerlaufregler nur beim Aus-/Einschalten der Zündung anzusteuern.

Code P1514

Steuerkreis des Leerlaufreglers, Unterbrechung oder Kurzschluß an +12V



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1541

Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Unterbrechung

Der Code P1541 wird eingetragen, wenn:

- Zündung AUS, das Hauptrelais aber noch nicht abgeschaltet ist (STOP- Phase);
 - die Eigendiagnose des E-Kraftstoffpumpenrelais-Driver keine Belastung am Ausgang festgestellt hat.
- Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.*

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob der Fehlercode P1541 vorhanden ist.
2. Mit Multimeter wird die Spannung an der Klemme «86» der Kabelbaum-Steckverbindung geprüft.
3. Mit Multimeter wird die Spannung an der Klemme «85» der Kabelbaum-Steckverbindung geprüft.
4. Mit Multimeter wird die Leitung 47 grau/schwarz auf evtl. Unterbrechung geprüft.

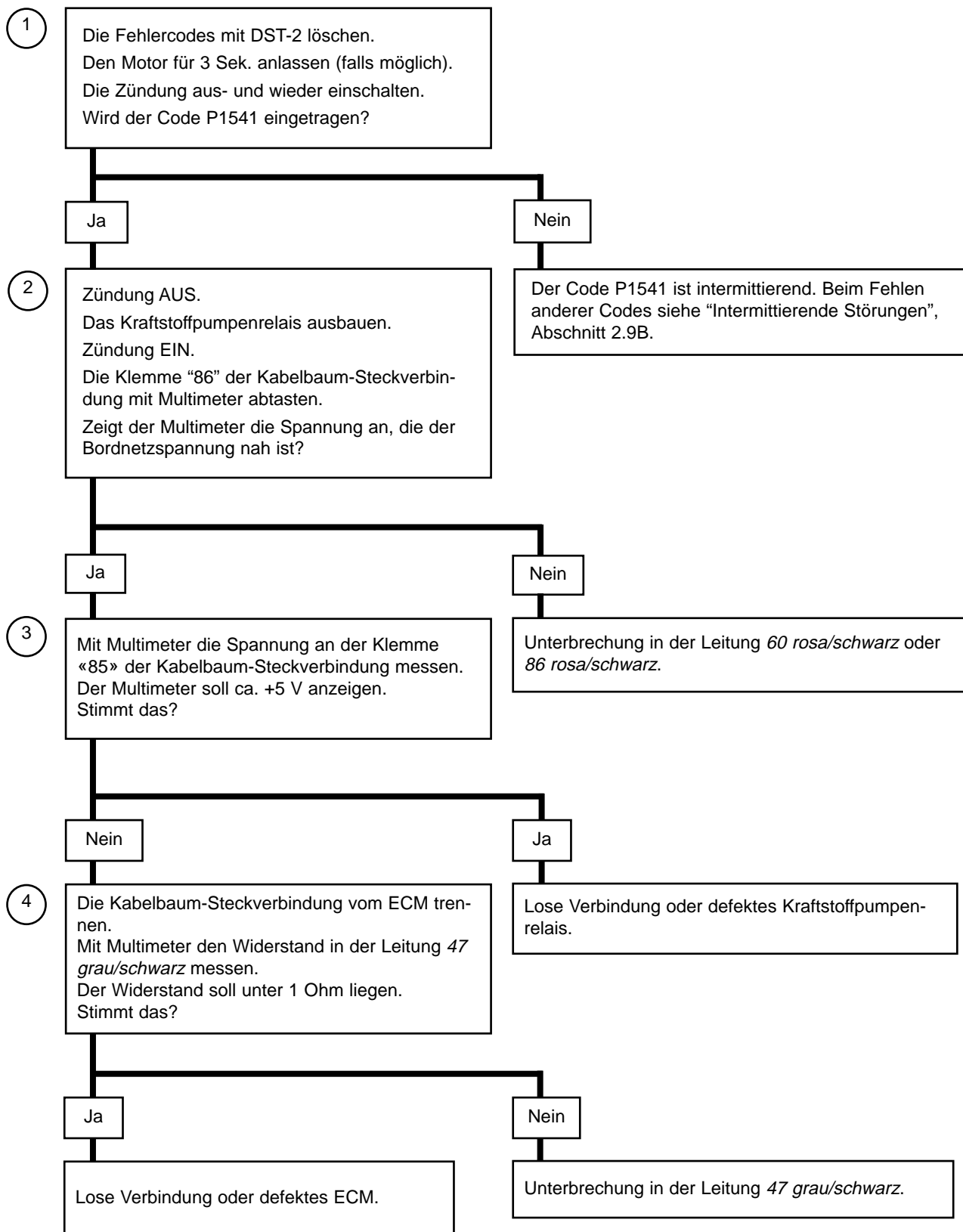
Diagnose-Information

Im ECM MP7.0H wird der E-Kraftstoffpumpenrelais-Driver eingesetzt, der über die Funktion der Eigendiagnose verfügt. Dieser Driver kann solche Störungen wie Unterbrechung, Kurzschluß an Masse oder Stromquelle im Steuerkreis ermitteln.

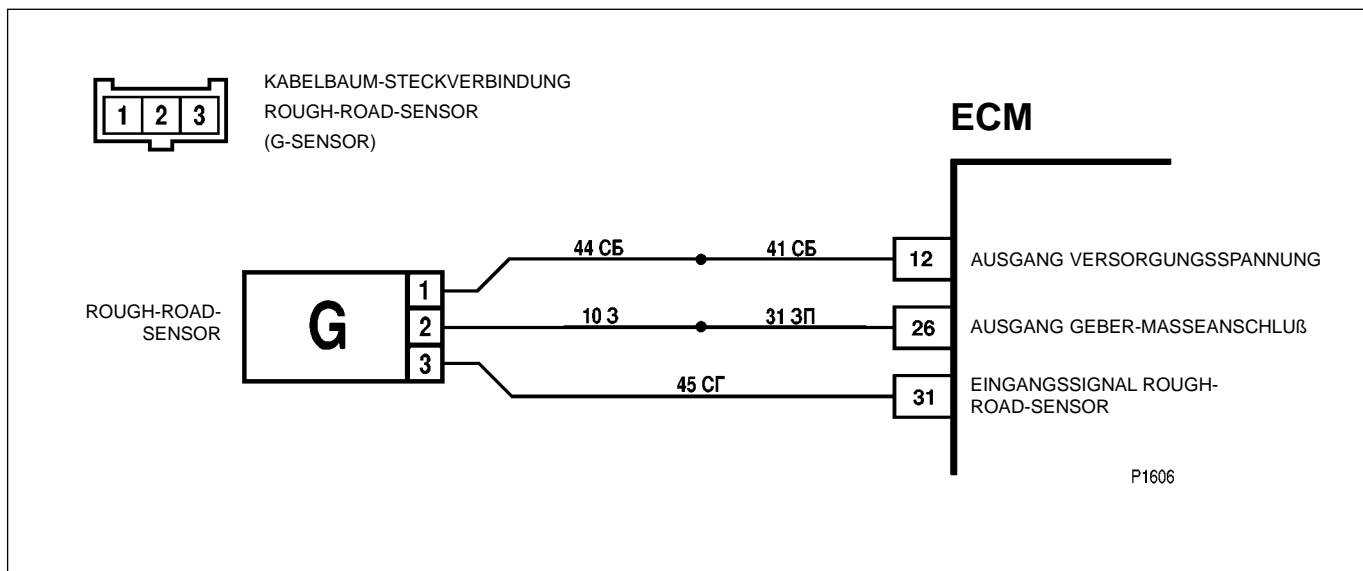
Das Auftreten des Fehlercodes kann durch falschen Anschluß der Signalisation verursacht werden.

Code P1541

Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Unterbrechung



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1606

Geber der unebenen Straße, falsches Signal

Der Code P1606 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- der Fehlercode P0500 fehlt;
- der Geschwindigkeitswert VFZ 0 km/h ist;
- das ECM die Bedingungen der unebenen Straße (B_SWE= «Ja») innerhalb 20 Sek. fixiert.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
2. Ein Masseschluß im Eingangssignal-Kreis des Sensors wird imitiert.
3. Es wird geprüft, ob der Versorgungskreis des Sensors i.O. ist.

Diagnose-Information

Bei der Fahrt auf unebener Straße (B_SWE= «Ja») mit defektem Geschwindigkeitssensor (keine Störung ist aber noch festgestellt) ist eine falsche Störungsdiagnose des Rough-Road-Sensors möglich.

Eine intermittierende Störung kann durch folgendes verursacht werden:

Schlechte Verbindung der Klemmen der Einspritzanlage-, Sensor- und ECM- Steckverbindungen.

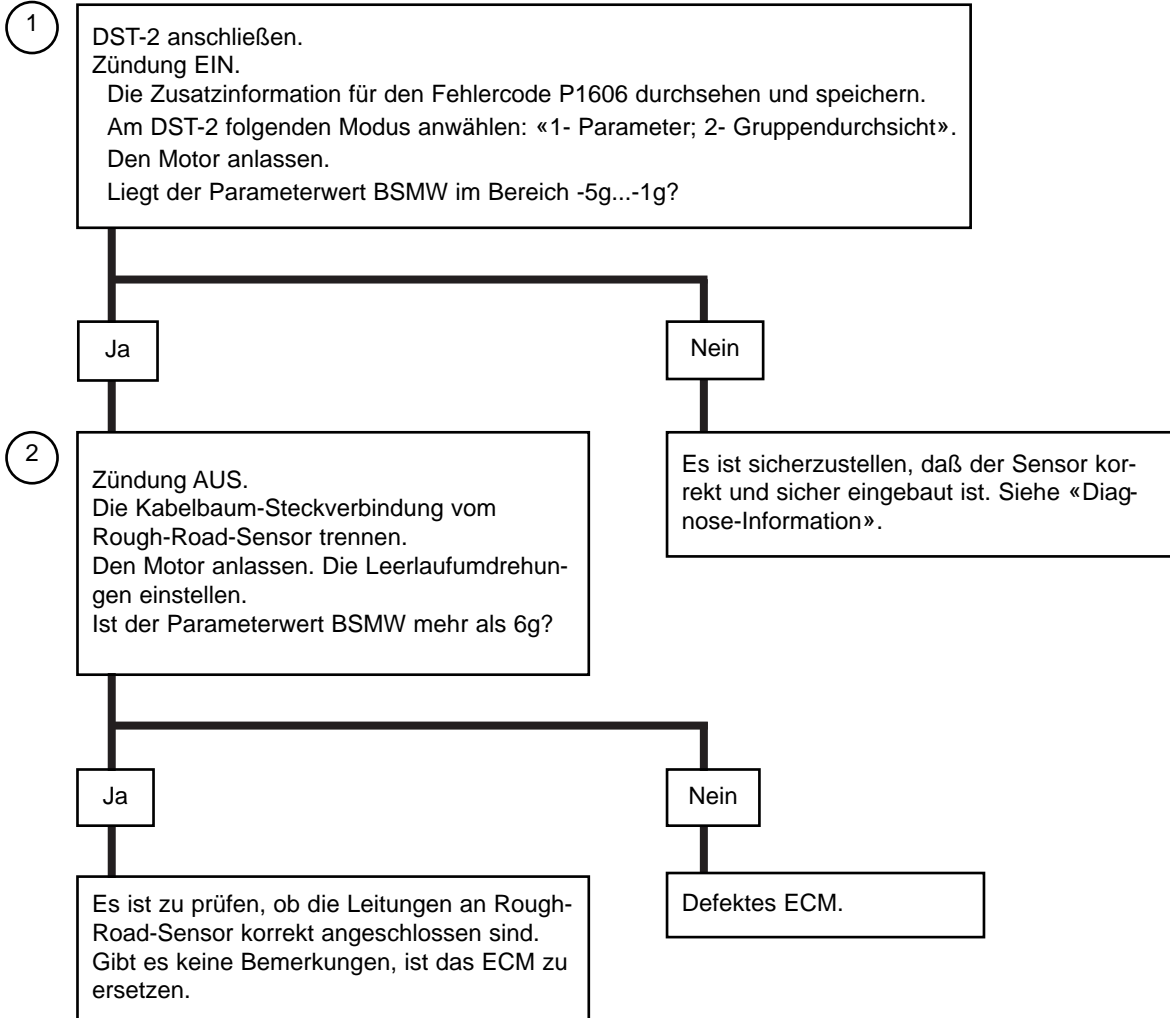
Die Sensor- und ECM-Stecker, die Kabelbaum-Steckverbindungen auf komplette und richtige Kopplung, beschädigte Schlösser, Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und dem Kabel prüfen.

Kabelbaum-Beschädigungen.

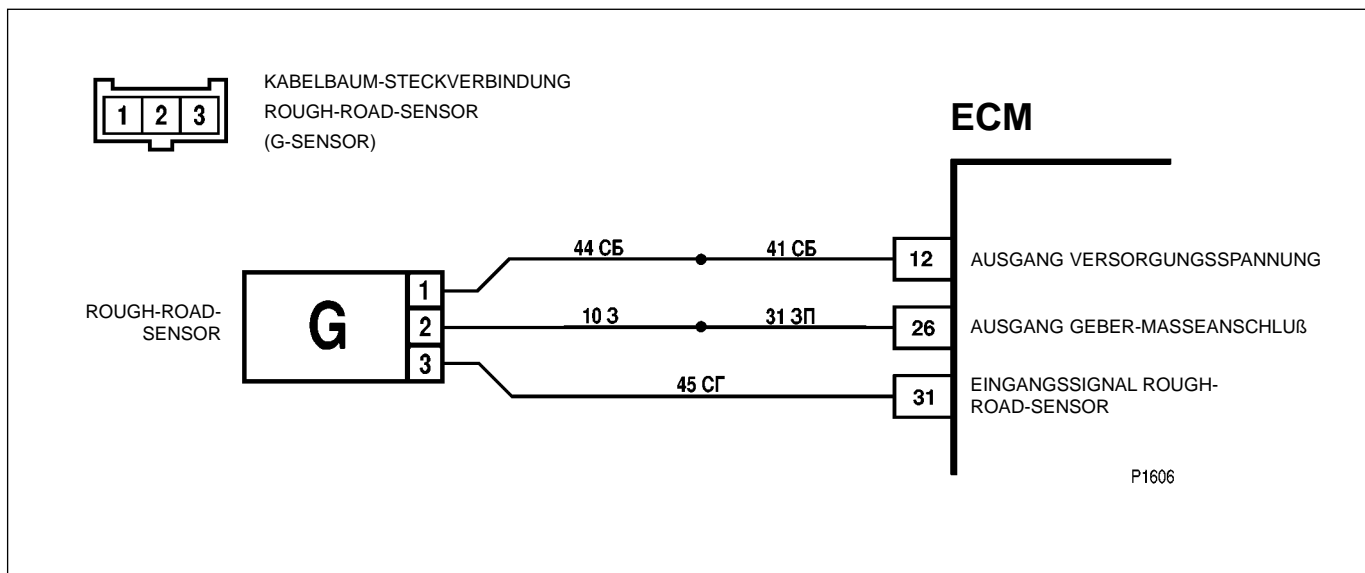
Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Ist der Kabelbaum optisch i.O., die zugehörigen Steckverbindung und Kabelbaum leicht bewegen und gleichzeitig die DST-2-Anzeige beobachten.

Code P1606

Geber der unebenen Straße, falsches Signal



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1616

Geber der unebenen Straße, niedriges Signal

Der Code P1616 wird eingetragen, wenn:

- der Motor läuft;
- filtr. Beschleunigungswert BSMW, der gem. Signal des Rough-Road-Sensors berechnet wurde, weniger als -4,5 g ist.

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
2. Ein Masseschluß im Eingangssignal-Kreis des Sensors wird imitiert.
3. Es wird geprüft, ob der Versorgungskreis des Sensors i.O. ist.

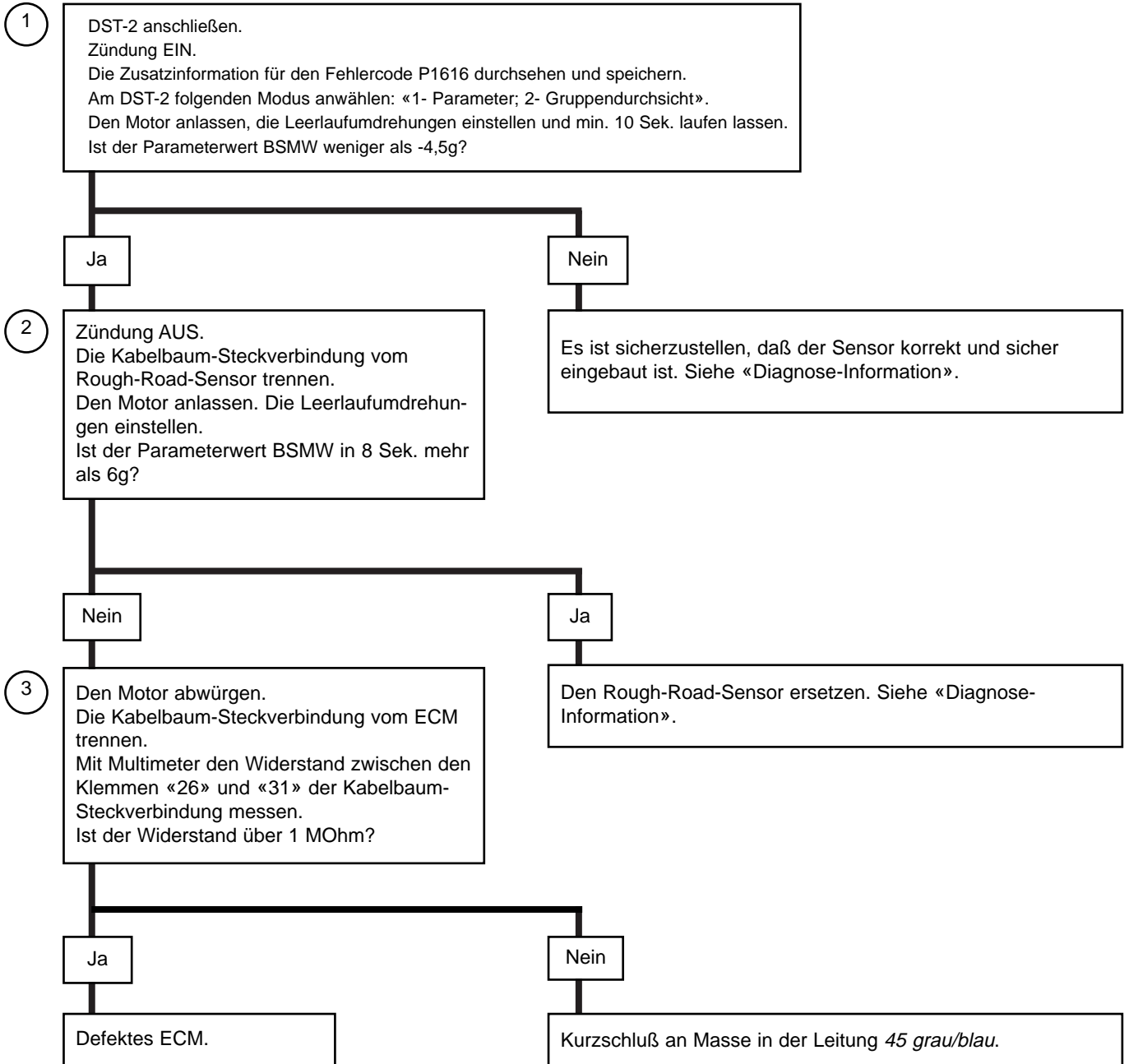
Diagnose-Information

Eine Störung kann durch Masseschluß im Signalkreis des Sensors (Leitung 45 grau/blau) verursacht werden. Die Sensor- und ECM-Stecker, die Leitungen auf evtl. Beschädigungen prüfen.

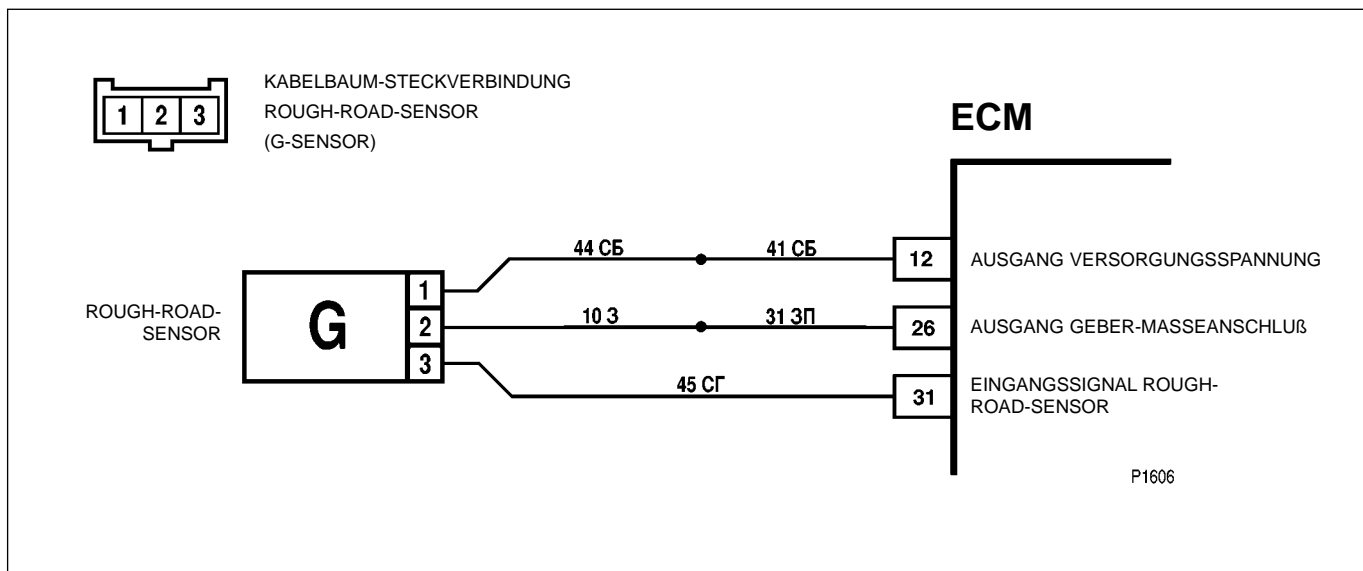
Siehe «Intermittierende Störungen», Abschnitt 2.9B.

Code P1616

Geber der unebenen Straße, niedriges Signal



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.



Code P1617

Geber der unebenen Straße, hohes Signal

Der Code P1617 wird eingetragen, wenn:

- *der Motor läuft;*
- *filtr. Beschleunigungswert BSMW, der gem. Signal des Rough-Road-Sensors berechnet wurde, über 4,5g ist.*

Die Kontrollampe der Fehleranzeige leuchtet in 2 Drive-Zyklen nach dem Auftreten des Fehlercodes auf.

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Es wird geprüft, ob ein ständiger Fehler vorhanden ist.
2. Ein Masseschluß im Eingangssignal-Kreis des Sensors wird imitiert.
3. Es wird geprüft, ob der Versorgungskreis des Sensors i.O. ist.
4. Es wird geprüft, ob der Stromkreis des Sensors i.O. ist.

Diagnose-Information

Das Auftreten des Codes P1617 kann durch Unterbrechung in Versorgungskreisen (Leitungen 41/44 *grau/weiß*), im Erdungskreis (Leitungen 10 *grün*, 31 *grün/rot*), im Ausgangssignal-Kreis (Leitung 45 *grau/blau*) oder Kurzschluß an Stromquelle im Ausgangssignal-Kreis des Sensors verursacht werden.

Eine intermittierende Störung kann durch folgendes verursacht werden:

Schlechte Verbindung der Klemmen der Einspritzanlage-, Sensor- und ECM- Steckverbindungen.

Die Sensor- und ECM-Stecker, die Kabelbaum-Steckverbindungen auf komplette und richtige Kopplung, beschädigte Schlösser, Kontakte und Verdrahtungsqualität zwischen den Kontakten und dem Kabel prüfen.

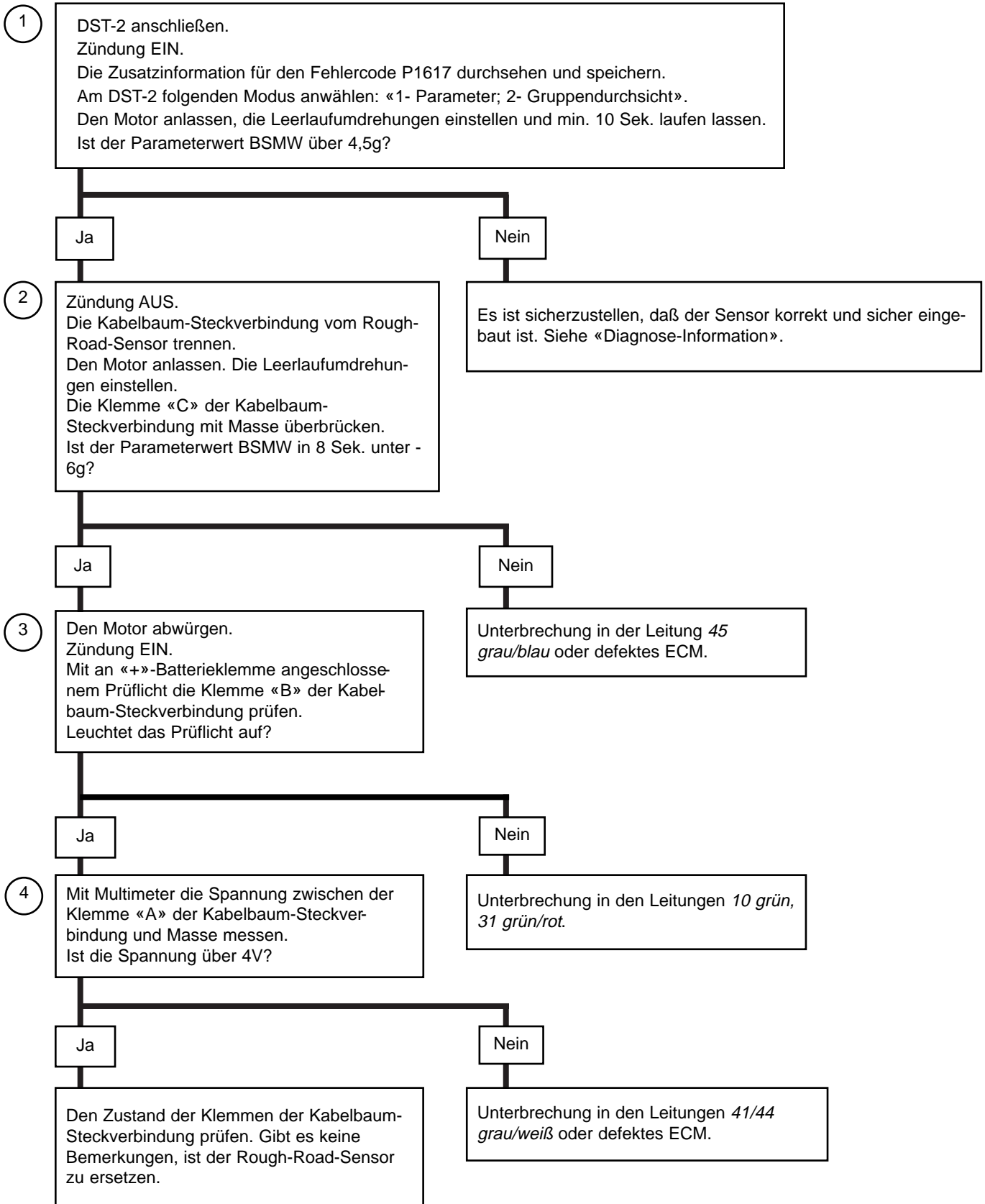
Kabelbaum-Beschädigungen.

Den Kabelbaum auf evtl. Beschädigungen prüfen. Ist der Kabelbaum optisch i.O., die zugehörigen Steckverbindung und Kabelbaum leicht bewegen und gleichzeitig die DST-2-Anzeige beobachten.

Siehe «Intermittierende Störungen», Abschnitt 2.9B.

Code P1617

Geber der unebenen Straße, hohes Signal



Nach der Reparatur den Motor anlassen, alle Codes löschen und sich überzeugen, daß keine Störung vorhanden ist.

Code P1570

Wegfahrsperre, keine positive Antwort oder Stromkreisunterbrechung

Der Code P1570 wird eingetragen, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- das ECM und die Wegfahrsperre sind programmiert;
- das ECM bekommt keine Antwort vom Wegfahrsperre-Steuergerät.

ALLE CODES MIT DST-2 LÖSCHEN.

**WIRD DER CODE ERNEUT EINGETRAGEN, IST DAS WEGFAHRSPERRE-
STEUERGERÄT AUSZUTAUŠCHEN.**

Code P1602

Spannungsausfall im Speisestromkreis des Steuergerätes

Der Code P1602 wird eingetragen, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- die Zündung ist eingeschaltet;
- das ECM hat festgestellt, daß die Daten im RAM gelöscht sind.

ALLE CODES MIT DST-2 LÖSCHEN.

**WIRD DER CODE ERNEUT EINGETRAGEN, IST DER STROMKREIS ZWISCHEN DER
BATTERIE UND KLEMME «18» DER ECM-STECKVERBINDUNG ZU PRÜFEN.**

Code P1640

EEPROM, Fehler des Lesen-Aufzeichnung-Testes

Der Code P1640 wird eingetragen, wenn die Daten im EEPROM beim Lesen-Aufzeichnung-Test verloren wurden.

ALLE CODES MIT DST-2 LÖSCHEN.

**WIRD DER CODE ERNEUT EINGETRAGEN, IST DAS WEGFAHRSPERRE-
STEUERGERÄT AUSZUTAUŠCHEN.**

Code P1689

Störung im Fehlerspeicher

ALLE CODES MIT DST-2 LÖSCHEN.

WIRD DER CODE ERNEUT EINGETRAGEN, IST DAS ECM AUSZUTAUŠCHEN.

2-9 B. Symptome-Tabellen

Wichtige Vorprüfungen

Nachstehende Prüfungen sollen erst nach der abgeschlossenen Regelkreis-Prüfung durchgeführt werden.

Die Kundenreklamation soll überprüft und die Symptome präzisiert werden.

Läßt sich die Kurbelwelle durchdrehen, der Motor springt aber nicht an, siehe Tabelle A-3.

Bei der Diagnose, Reparatur oder Fehlersuche ist immer eine sorgfältige visuelle Prüfung des Motorraums durchzuführen. Oft lassen sich dadurch auftretende Fehler ohne weitere Prüfungen beheben.

Sämtliche Vakuumschläuche sind auf richtige Verlegung, evtl. Knicke, Anschnitte oder gelöste Verbindungen zu prüfen. Die schwerzugänglichen Schläuche hinter dem Luftfilter, der Klimaanlage, dem Kompressor, dem Generator usw. sind unbedingt zu prüfen.

Sämtliche Verdrahtungen im Motorraum sind auf richtigen Anschluß, angebrannte, verschlissene oder verformte Leitungen, auf evtl. Kabelkontakt mit den scharfkantigen Gegenständen oder dem heißen Auspuffkrümmer zu prüfen.

Prüfungen vor dem Start

Die Verbindungen der Motorsteuerung auf zuverlässige und ordnungsgemäße Anschlüsse prüfen. Besonders die Strom- und Erdungskreise beachten.

Sämtliche Vakuumschläuche sollen auf evtl. Schäden und Knicke, sowie ordnungsgemäße Anschlüsse geprüft werden. Man soll Dichtheit und Verstopfung sorgfältig prüfen.

Das Luftansaugsystem auf Sog kontrollieren.

Die Hochspannungskabel sind auf Risse, richtige Verlegung und Verkohlungen zu prüfen.

Elektrische Leitungen sind auf den richtigen Anschluß und evtl. Schäden zu prüfen.

Intermittierende Störungen

Merkmale:

- die Störungen, die nicht immer das Aufleuchten der Kontrollampe der Fehleranzeige und die Speicherung eines Fehlercodes hervorrufen.

Vorprüfungen

Die oben beschriebenen visuellen/physikalischen Prüfungen sorgfältig durchführen.

Fehlercode-Tabellen, Abschnitt 2.9A

Die Verwendung der Fehlercode-Tabellen aus dem Abschnitt 2.9A ist für die Diagnose der intermittierenden Störungen NICHT ZULÄSSIG. Die Störung soll dauernd vorliegen. Ist die Störung intermittierend, so kann die Verwendung der Fehlercode-Tabellen zum Austausch funktionsfähiger Baugruppen und Teile führen.

Defekte elektrische Anschlüsse oder Leitungen

Die meisten intermittierenden Störungen werden durch defekte elektrische Anschlüsse oder Leitungen verursacht. Die Stromkreise sind sorgfältig auf folgendes zu prüfen:

- gegenseitige Orientierung der Steckverbindungen oder richtige Kopplung;
- beschädigte Klemmen;
- Dichtungen auf evtl. Schäden;
- schlechte Verbindung zwischen der Klemme und der Leitung.

Die beschädigten Klemmen und Dichtungen sind auszutauschen.

Probefahrt

Falls die Fehlerursache bei visueller Prüfung nicht festgestellt wurde, kann das Fahrzeug mit dem an den verdächtigen Regelkreis angeschlossenen Voltmeter oder mit dem Gerät DST-2 der Probefahrt unterzogen werden.

Die Spannungsabweichung oder anormale DST-2-Anzeige beim Auftreten der Störung deuten auf die Störung in diesem Stromkreis hin.

Das Gerät DST-2 hat einen Sonderbetrieb: «3- Datenerfassung». Dieser Betrieb kann zur Erfassung der seriellen ECM-Daten beim Auftreten irgendeiner Störung verwendet werden. Diese Daten können der Reihe nach abgespielt werden, um die Parameterabweichungen beim Auftreten der Störung festzustellen.

Zusätzliche Information über den Betrieb «Datenerfassung» ist in der Betriebsanleitung für das Gerät DST-2 enthalten.

Intermittierende Kontrollampen-Lichtanzeige

Die intermittierend aufleuchtende Kontrollampe der Fehleranzeige und fehlende Fehlercodes können durch folgendes verursacht werden:

- elektrische Störung, hervorgerufen durch defektes Relais, defekte vom ECM gesteuerte Magnetventile oder Schalter. Diese Störungen können hohe Überspannungen verursachen. (In der Regel tritt die Störung beim Einsatz des defekten Bauteils auf);
- falsche Montage der E-Ausrüstung, z.B. Leuchten, Funkanlagen usw.;
- falsche Verlegung der Einspritzanlagen-Kabel bezüglich der Hochspannungskabel, der Zündanlage und des Generators;
- der sekundäre Zündkreis an Masse kurzgeschlossen;
- der Kontrollampenregelkreis wird an Masse ab und zu kurzgeschlossen.

- Verschmutzung, Unzuverlässigkeit oder falscher Anschluß der Motorsteuerungsmassekabel. (Diese ECM-Massekabel werden zum Motor an der Stirnseite des Zylinderkopfdeckels angeschlossen, siehe Abb. 2.6-01).

Startprobleme

Merkmale:

- die Kurbelwelle läßt sich durchstarten, der Motor läßt sich aber lange nicht anlassen und kann gleich nach dem Start abwürgen.

Vorprüfungen

Visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sind sorgfältig durchzuführen.

Es ist sicherzustellen, daß der Autobesitzer richtig startet, d.h. tritt das Kupplungspedal und hält dieses beim Durchdrehen der Kurbelwelle, ohne das Gaspedal zu treten. Es ist sicherzustellen, daß der Autobesitzer die Wegfahrsperrung richtig deaktiviert.

Den Filtereinsatz des Luftfilters auf Staubüberschuß, evtl. Verschmutzung prüfen.

Hauptprüfungen

Sensoren:

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Kühlmitteltemperaturfühler. Mit dem Gerät DST-2 die Kühlmitteltemperatur am kalten Motor mit der Umgebungstemperatur vergleichen.

Ist die Kühlmitteltemperatur am kalten Motor um 20°C höher oder niedriger als die Umgebungstemperatur, ist der Widerstand der Stromkreise und des Fühlers selbst zu prüfen. Der Widerstand ist dann mit der Diagnose-Tabelle für die Fehlercodes P0117 oder P0118 zu vergleichen.;

- den Drosselklappenschalter. Siehe Tab. C-2;

- den Luftmassenmesser. Mit DST-2 den Luftmassenverbrauch ML des betriebswarmen Motors im Leerlauf und bei 3000 U/min. (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.

Kraftstoffversorgungssystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- das Kraftstofffilter der Kraftstoffleitung auf Verschmutzung, siehe Tab. A-6 (Blatt 2);

- den Kraftstoffdruck, siehe Tab. A-6;

- den Kraftstoff auf Verschmutzung;

- Einschalten der E-Kraftstoffpumpe. Dazu das Prüflicht zwischen der Klemme «11» des ALDL-Anschlusses und der Masse anschließen. Die Zündung ausschalten und min. in 15 Sek. einschalten, ohne den Motor zu starten. Das Prüflicht soll aufleuchten und in 3 Sek. erlöschen. Anderenfalls siehe Tab. A-5.

Zündanlage

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Zündspannung am Funkentester;

- Zündkerzen auf Nässe, Risse, Verschleiß, Elektrodenabstand, Elektrodenschäden oder Ölkohlebil-

dung. Die Zündkerzen reparieren oder ggf. austauschen;

- den Widerstand und die Anschlüsse des Kurbelwellensensors;

- die Isolation der Hochspannungskabel auf evtl. Schäden;

- die Verbindungen am Zündmodul;

- die Stromkreise der Zündanlage, siehe Tab. A-3 (Blatt 2).

Mechanik

Es ist folgendes zu prüfen:

- Verdichtungsverhältnis;

- Ventil-Steuerzeiten;

- Nockenwellenverschleiß.

Anlasser und Batterieladung

Auf niedrige Drehzahl beim Durchstarten, die den Start erschwert, prüfen. Dazu das Gerät DST-2 verwenden.

Achtung! Notwendige Voraussetzungen für Motoranlaß sind: min. 80 U/min. (beim Durchstarten des Motors) und die Bordnetzspannung dabei min. 6,5 V.

Nachprüfungen

Den Leerlaufregler gem. Tab. C-4 prüfen.

Aussetzen des Motors

Merkmale:

- stabiler unruhiger Motorlauf oder Drehzahländerungsstöße, die sich bei der Lasterhöhung deutlicher werden;

- ständiges «Niesen» im Auspuffsystem im Leerlauf oder bei der niedrigen Drehzahl.

Vorprüfungen

Visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sind sorgfältig durchzuführen.

Hauptprüfungen

Zündanlage

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Zündspannung am Funkentester;

- Zündkerzen auf Nässe, Risse, Verschleiß, Elektrodenabstand, Elektrodenschäden oder Ölkohlebildung. Die Zündkerzen reparieren oder ggf. austauschen;

Kraftstoffversorgungssystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- Einspritzventile auf Abgleich. Siehe Tab. C-3;

- den Kraftstoff auf Verschmutzung;

- das Kraftstofffilter der Kraftstoffleitung auf Verschmutzung, siehe Tab. A-6 (Blatt 2)

- den Kraftstoffdruck, siehe Tab. A-6;

Mechanik

Es ist folgendes zu prüfen:

- Ventilsteuerzeiten;
- die Ventilabdeckung entfernen. Die Ventildfeder auf Bruch oder Lockerung und die Nockenwelle auf Nockenverschleiß prüfen, ggf. reparieren. Siehe die Reparaturanleitung für die Fahrzeuge;
- das Verdichtungsverhältnis;
- die Einlaß- und Auslaßrohrkanäle auf Gußgrat.

Unruhiger Lauf oder Anhalten im Leerlauf

Merkmale:

- **der Motor läuft unruhig im Leerlauf;**
- **erhöhte Motorschwingung.**

Außerdem ist die Leerlaufdrehzahlabweichung möglich.

Beide Störungen können das Abstellen des Motors verursachen.

Vorprüfungen

Visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sind sorgfältig durchzuführen.

Die Prüfungen auf Unterdruckleckage oder Sogquellen, die die Unruhe der Leerlaufdrehzahl hervorgerufen können, durchführen.

Hauptprüfungen

Sensoren:

Es ist folgendes zu prüfen:

- DKS. Siehe Tab. C-2;
- KTF. Die Kühlmitteltemperatur am kalten Motor mit der Umgebungstemperatur mit dem Gerät DST-2 vergleichen.
- Ist die Kühlmitteltemperatur um 20 °C höher oder niedriger als die Umgebungstemperatur, ist der Widerstand der Stromkreise und des Fühlers selbst zu prüfen. Der Widerstand ist dann mit der Diagnose-Tabelle für die Fehlercodes P0117 bzw. P0118 zu vergleichen;
- den Luftmassenmesser. Mit dem Gerät DST-2 den Luftmassenverbrauch ML des betriebswarmen Motors im Leerlauf und bei 3000 U/min. (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.
- die Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger. Mit dem Gerät DST-2 die SONDENSPIGUNG USVK, die Einspritzzeitkorrekturwerte FR, TRA und FRA (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.

Die Lambda-Sonde soll schnell auf jede Änderung der Sauerstoffkonzentration im Abgas reagieren. Hat die Sonde ihre Betriebstemperatur erreicht, soll sich die Signalspannung im Bereich 50...900 mV schnell variieren.

Sollte die Reaktion zu langsam oder die Spannung konstant sein, so ist die Lambda-Sonde auf Verschmutzung durch Silikon, Glykol oder andere Fremdstoffe zu prüfen. Die Sonde kann einen weißen pulverartigen (Vergiftung durch Silikon) oder grünen (Vergif-

tung durch Glykol) Belag aufweisen. Demzufolge werden ein falsches Signal an ECM geliefert und die Fahreigenschaften beeinträchtigt.

Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Aktivkohle-Behälter. Die Schläuche und den Aktivkohle-Behälter visuell prüfen. Falls Risse oder Schäden am Gehäuse festgestellt werden, ist der Aktivkohle-Behälter auszutauschen.

Bei der Kraftstoffleckage die Schlauchanschlüsse auf Dichtheit prüfen. Bei der Leckage im Aktivkohle-Behälter, ist dieser auszutauschen.

Das E-Magnetventil ist auf die richtige Montage und die Unterdruckschläuche auf sachgemäßen Anschluß zu prüfen.

Die Funktion des Tankentlüftungsventils prüfen. Dazu mit der Handunterdruckpumpe bei stehendem Motor den Unterdruck von 50 kPa zum Unterdruckzuführungsstutzen fördern. Dabei darf der Unterdruckabfall 100 cm³/min. nicht überschreiten. Erreicht die Pumpendruckmeßgerät-Anzeige den Wert 50 kPa nicht, ist das Ventil zu ersetzen.

Kraftstoffversorgungssystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Einspritzventile auf Dichtheit;

Dazu bei eingeschalteter Zündung und stehendem Motor das E-Kraftstoffpumpenrelais durch Spannungszufuhr an «11»-Klemme des ALDL-Anschlusses einschalten.

Den Kraftstoffverteiler und die Befestigungsbügel der Kraftstoffleitungen abschrauben, wobei die Kraftstoffleitungen angeschlossen bleiben.

Den Kraftstoffverteiler anheben, so daß die Einspritzdüsen direkt über den Öffnungen im Saugrohr liegen.

Den Druck im Kraftstoffversorgungssystem aufbauen und die Einspritzventile im Düsenbereich auf Leckage prüfen. Undichte Einspritzventile austauschen.

- den Kraftstoffdruck, siehe Tab. A-6;
- ob der Kraftstoff im Vakuumschlauch des Druckreglers vorhanden ist. Wenn ja, ist der Druckregler zu ersetzen.
- Einspritzventile auf Abgleich, siehe Tab. C-3.

Zündanlage

In der Zündanlage ist es folgendes zu prüfen:

- die Zündspannung am Funkentester;
- Zündkerzen auf Nässe, Risse, Verschleiß, Elektrodenabstand evtl. Beschädigungen oder große Ölkohlebildung. Die Zündkerzen reparieren oder ggf. austauschen.
- den Widerstand und die Anschlüsse des Kurbelwellensensors gem. Tab. für Code P0335;
- die Isolation der Hochspannungsleitungen;
- gelöste Anschlüsse am Zündmodul;

Nachprüfungen

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Funktion des Leerlaufreglers, siehe Tab. C-4;
- den Zustand und die Anschlußqualität der Batterie- und Masseleitungen. Die Versorgungsschwankungen können die Lage des Leerlaufreglers ändern, was den Leerlauf negativ beeinflussen kann.
- die Bordnetzspannung;
- die Funktion der Kurbelgehäuseentlüftung, siehe Tab. C-7;
- den Zustand der Motorlagerungen;
- das Verdichtungsverhältnis;
- Ventilsteuerzeiten. Dazu die Zylinderkopphaube abnehmen. Die Ventildfedern auf Bruch oder Lockerung prüfen und die Nockenwelle auf den Nockenverschleiß prüfen, ggf. reparieren. Siehe die Reparaturanleitung für Fahrzeuge;
- mit dem Gerät DST-2 überprüfen, ob das ECM ein Signal zum Einschalten der Klimaanlage empfängt. Liegt die Störung nur bei der eingeschalteten Klimaanlage vor, ist die Klimaanlage auf den Kühlmittelüberschuß oder -mangel zu untersuchen.

Stöße und/oder Absacken

Merkmale:

- **die Leistungsschwankung des Motors bei fixer Stellung der Drosselklappe oder konstanter Geschwindigkeit;**
- **das Gefühl der Geschwindigkeitserhöhung und der Bremsung bei unveränderter Lage des Gaspedals.**

Vorprüfungen

Visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sind sorgfältig durchzuführen.

Hauptprüfungen

Sensoren:

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Luftmassenmesser. Mit dem Gerät DST-2 den Luftmassenverbrauch ML des betriebswarmen Motors im Leerlauf und bei 3000 U/min. (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.
- die Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger. Mit dem Gerät DST-2 die SONDENSPIGELUNG USVK, die Einspritzzeitkorrekturwerte FR, TRA und FRA überprüfen (siehe Tab. 2.4-01).

Die Sonde soll schnell auf jede Änderung der Sauerstoff-Konzentration im Abgas reagieren. Hat die Sonde ihre Betriebstemperatur erreicht, soll sich die Signalspannung im Bereich 50...900 mV schnell ändern.

Reagiert die Sonde zu langsam oder bleibt die Spannung konstant, ist die Sonde auf Verschmutzung durch Silikon, Glykol oder andere Stoffe zu prüfen. Die Sonde kann evtl. einen weißen pulverartigen (Vergiftung durch Silikon) oder grünen (Vergiftung durch Glykol) Belag aufweisen. Demzufolge werden ein fal-

sches Signal an ECM geliefert und die Fahreigenschaften beeinträchtigt.

Kraftstoffversorgungssystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Einspritzventile auf Verschmutzung. Einspritzventile auf Abgleich prüfen, siehe Tab. C-3;
- den Kraftstoffdruck während der Störung, siehe Tab. A-6;
- das Kraftstofffilter der Kraftstoffzuleitung auf Verschmutzung, siehe Tab. A-6 (Blatt 2);
- den Kraftstoff auf Verschmutzung.

Zündanlage

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Zündspannung am Funkentester;
- die Zündkerzen auf Nässe, Risse, Verschleiß, Elektrodenabstand evtl. Beschädigungen oder große Ölkohlebildung. Die Zündkerzen reparieren oder ggf. austauschen.

Nachprüfungen

Es ist folgendes zu prüfen:

- ob die ECM-Masseanschlüsse verschmutzt, schlecht oder falsch angeschlossen sind. Die Masseleitungen werden am Zylinderkopphaubenrand angeschlossen;
- die Bordnetzspannung;
- die Vakuumschläuche auf Verformung oder Undichtheit.

Verzögerungen, Absacken, Zucken

Merkmale:

- **kurzzeitige Verzögerung beim Gaspedaltritt.**

Die Verzögerung kann bei allen Fahrgeschwindigkeiten vorkommen.

Am stärksten tritt sie beim Anfahren auf.

Die Verzögerung kann das Abstellen des Motors hervorrufen.

Vorprüfungen

Man muß zuerst visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sorgfältig durchführen.

Hauptprüfungen

Sensoren:

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Drosselklappenschalter, siehe Tab. C-2;
- den Luftmassenmesser. Mit dem Gerät DST-2 den Luftmassenverbrauch ML des betriebswarmen Motors im Leerlauf und bei 3000 U/min. (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.

Zündanlage

Es ist folgendes zu prüfen:

- ob die Zündkerzenkabel intakt sind;
- den Zustand der Zündkerzen;

- die Stromkreise der Zündanlage, siehe Tab. A-3 (Blatt 2).

Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem

Die Schläuche und den Aktivkohle-Behälter visuell prüfen. Wenn Risse oder Beschädigungen am Gehäuse vorhanden sind, ist der Aktivkohle-Behälter auszu-tauschen.

Bei der Kraftstoffleckage die Schlauchverbindungen auf Dichtheit prüfen. Bei der Kraftstoffleckage aus dem Aktivkohle-Behälter, ist dieser zu ersetzen.

Die richtige Montage des E-Magnetventils und die Unterdruckschlauchverbindungen prüfen.

Die Funktion des Tankentlüftungsventils prüfen. Dazu mit der Handunterdruckpumpe bei stehendem Motor den Unterdruck von 50 kPa zum Unterdruckzu-führungsstutzen fördern. Dabei darf der Unterdruckab-fall 100 cm³/min. nicht überschreiten. Erreicht die Pumpendruckmeßgerät-Anzeige den Wert 50 kPa nicht, ist das Ventil zu ersetzen.

Kraftstoffversorgungssystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Einspritzventile auf Abgleich, siehe Tab. C-3;
- das Kraftstofffilter der Zulaufleitung auf Verschmut-zung, siehe Tab. A-6 (Blatt 2);
- den Kraftstoff auf Verschmutzung;
- den Kraftstoffdruck, siehe Tab. A-6.

Nachprüfungen

Es ist folgendes zu prüfen:

- Einlaßventile auf Ölkohlebildung;
- die Bordnetzspannung.

Minderleistung und Mindergas- annahme

Merkmale:

- *der Motor entwickelt die Leistung, die niedriger als die erwartete Leistung ist;*
- *die Geschwindigkeit erhöht sich nicht oder er-höht sich ungenügend beim Gaspedaltritt.*

Vorprüfungen

Visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sind sorgfäl-tig durchzuführen.

Den Luftfiltereinsatz auf Verschmutzung prüfen.

Hauptprüfungen

Sensoren:

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Luftmassenmesser. Mit dem Gerät DST-2 den Luftmassenverbrauch ML des betriebswarmen Motors im Leerlauf und bei 3000 U/min. (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.
- die Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger. Mit dem Gerät DST-2 die SONDENSPIGELUNG USVK, die Einspritzzeitkorrekturwerte FR, TRA und FRA überprü-fen (siehe Tab. 2.4-01).

Die Sonde soll schnell auf jede Änderung der Sauerstoffkonzentration im Abgas reagieren. Hat die Sonde ihre Betriebstemperatur erreicht, soll sich die Signalspannung im Bereich 50...900 mV schnell vari-ieren.

Sollte die Reaktion zu langsam oder die Spannung konstant sein, so ist die Lambda-Sonde auf Ver-schmutzung durch Silikon, Glykol oder andere Fremd-stoffe zu prüfen. Die Sonde kann einen weißen pulver-artigen (Vergiftung durch Silikon) oder grünen (Ver-giftung durch Glykol) Belag aufweisen. Demzufolge werden ein falsches Signal an ECM geliefert und die Fahreigenschaften beeinträchtigt.

Kraftstoffversorgungssystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- das Kraftstofffilter der Kraftstoffzuleitung auf Ver-schmutzung, siehe Tab. A-6 (Blatt 2);
- den Kraftstoffdruck, siehe Tab. A-6;
- den Kraftstoff auf Verschmutzung.

Zündanlage:

Es ist zu prüfen, ob die Zündspannung am Funken-tester vorhanden ist.

Mechanik

Es ist folgendes zu prüfen:

- Verdichtungsverhältnis;
- Ventilsteuerzeiten;
- die Nockenwelle auf Verschleiß.

Nachprüfungen

Es ist folgendes zu prüfen:

- ob die ECM-Masseanschlüsse verschmutzt, schlecht oder falsch angeschlossen sind. Diese Mas-seleitungen werden an Motorblock (an Stirnseite des Zylinderkopfdeckels) angeschlossen;
- die Auspuffanlage auf Erhöhung des Gegen-drucks, siehe Tab. C-1;
- die Funktion der Klimaanlage. Die Kupplung der Klimaanlage soll bei völlig geöffneter Drosselklappe ausgeschaltet werden;
- die Bordnetzspannung;
- Auslaufen des Fahrzeuges;
- Seitenverschiebung des Fahrzeuges.

Klopfen

Merkmale:

- *mehr oder weniger lautes Klopfen, besonders wild bei der Beschleunigung ;*
- *man hört die nagelnden Klopferäusche im Motor, die sich beim Öffnen der Drosselklappe än-dern.*

Vorprüfungen

Visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sind sorgfäl-tig durchzuführen.

Überzeugen Sie sich, daß die Störung auftritt.

Den Luftfiltereinsatz ausbauen, auf Verschmutzung prüfen und ggf. ersetzen.

Wenn die DST-2-Anzeige i.O. ist, (siehe «DST-2 - typische Werte») und mechanische Motorfehler fehlen, den Kraftstoffbehälter mit dem entsprechenden Kraftstoff frischtanken und die Betriebsparameter des Fahrzeuges einschätzen.

Hauptprüfungen

Kühlsystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Funktion des Kühlgebläses, siehe Tab. C-6;
- ob die Kühlmitteltemperatur den zulässigen Temperaturbereich überschreitet;
- den Kühlmittelstand und -zusammensetzung;
- die Funktion des Thermostats;
- Kühlmitteltyp.

Sensoren:

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Klopfsensor, siehe Tab. C-5;
- den Kühlmitteltemperaturfühler (KTF) auf Wertverschiebung. Dazu den KTF-Widerstand bei zwei Kühlmitteltemperaturwerten (am kalten und warmen Motor) messen. Der gemessene Widerstand soll mit den Werten aus der Tabelle für Fehlercodes P0115, P0117, P0118 übereinstimmen.
- den Luftmassenmesser. Mit dem Gerät DST-2 den Luftmassenverbrauch ML des betriebswarmen Motors im Leerlauf und bei 3000 U/min. (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.
- die Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger. Mit dem Gerät DST-2 die Sondenspannung USVK, die Einspritzzeitkorrekturwerte FR, TRA und FRA überprüfen (siehe Tab. 2.4-01).

Die Sonde soll schnell auf jede Änderung der Sauerstoffkonzentration im Abgas reagieren. Hat die Sonde ihre Betriebstemperatur erreicht, soll sich die Signalspannung im Bereich 50...900 mV schnell variieren.

Sollte die Reaktion zu langsam oder die Spannung konstant sein, so ist die Lambda-Sonde auf Verschmutzung durch Silikon, Glykol oder andere Fremdstoffe zu prüfen. Die Sonde kann einen weißen pulverartigen (Vergiftung durch Silikon) oder grünen (Vergiftung durch Glykol) Belag aufweisen. Demzufolge werden ein falsches Signal an ECM geliefert und die Fahreigenschaften beeinträchtigt.

Kraftstoffversorgungssystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Kraftstoffdruck, siehe Tab. A-6;
- die Qualität des Kraftstoffes, Oktanzahl.

Zündanlage

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Zündkabel auf Kurzschluß oder Isolationschäden;
- die Markierung und das Anzugsmoment der Zündkerzen.

Mechanik

Es ist folgendes zu prüfen:

- Verdichtungsverhältnis;
- ob die Hauptmotorteile, wie z.B. Nockenwelle, Zylinderkopf, Kolben usw. richtig eingebaut sind;
- die Ölkohlebildung in den Brennkammern.

Zu hohe Abgasemissionen oder starker Auspuffgeruch

Merkmale:

- das Fahrzeug hat die Abgasprüfung nicht bestanden.

Der starke Geruch bedeutet nicht unbedingt, daß der Schadstoffgehalt im Abgas zu hoch ist.

Vorprüfungen

«Die Regelkreis-Prüfung» durchführen.

Hauptprüfungen

Sensoren:

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Luftmassenmesser. Mit dem Gerät DST-2 den Luftmassenverbrauch ML des betriebswarmen Motors im Leerlauf und bei 3000 U/min. (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.
- die Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger. Mit dem Gerät DST-2 die Sondenspannung USVK, die Einspritzzeitkorrekturwerte FR, TRA und FRA überprüfen (siehe Tab. 2.4-01). Die Lambda-Sonde soll schnell auf jede Änderung der Sauerstoffkonzentration im Abgas reagieren. Hat die Lambda-Sonde ihre Betriebstemperatur erreicht, soll sich die Signalspannung im Bereich 50...900 mV schnell variieren.

Sollte die Reaktion zu langsam oder die Spannung konstant sein, so ist die Sonde auf Verschmutzung durch Silikon, Glykol oder andere Fremdstoffe zu prüfen. Die Sonde kann einen weißen pulverartigen (Vergiftung durch Silikon) oder grünen (Vergiftung durch Glykol) Belag aufweisen. Demzufolge werden ein falsches Signal an ECM geliefert und die Fahreigenschaften beeinträchtigt.

Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem

Den Aktivkohle-Behälter auf Überfüllung prüfen. Dazu soll das Kohlenwasserstoff-Gehalt am «AIR»-Stutzen des Aktivkohle-Behälters und in der Umgebungsluft (z.B. im Motorraum) mit Gasanalysator gemessen werden. Ist das Kohlenwasserstoff-Gehalt am «AIR»-Stutzen höher als im Motorraum, so deutet das darauf hin, daß der Aktivkohle-Behälter überfüllt ist und ausgetauscht werden soll.

Kraftstoffversorgungssystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Kraftstoffdruck, siehe Tab. A-6;
- Einspritzventile auf Abgleich, siehe Tab. C-3.

Zündanlage

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Zündspannung am Funkentester;

- Zündkerzen auf Nässe, Risse, Verschleiß, Elektrodenabstand evtl. Beschädigungen oder große Ölkohlebildung. Die Zündkerzen reparieren, ggf. austauschen;

- den Widerstand und Anschlüsse des Kurbelwellengebers ;

- die Isolationsschäden der Hochspannungskabel;
- gelöste Anschlüsse am Zündmodul.

Kühlsystem

Falls das Gerät DST-2 eine zu hohe Kühlmitteltemperatur anzeigt und das Gemisch zu mager ist, soll die Funktion des Kühlsystems und Kühlgebläses geprüft werden (siehe Tab. C-6).

Mechanik

Es ist folgendes zu prüfen:

- Verdichtungsverhältnis;
- die Ölkohlebildung in den Brennkammern.

Nachprüfungen

Es ist folgendes zu prüfen:

- das Luftansaugsystem auf Falschluff;
- die Funktion der Kurbelgehäuseentlüftung, siehe Tab. C-7;
- ob im Tankeinfüllstutzen ein Sicherheitsventil vorhanden ist, das das Tanken mit gebleitem Benzin verhindert;
- die Kanäle der Kurbelgehäuseentlüftung auf Verschmutzung oder Verstopfung;
- das Auspuffsystem auf Erhöhung des Gegen-drucks, siehe Tab. C-1;
- ob der Kraftstoff im Kurbelgehäuse vorhanden ist.

Kompressionszündung

Merkmale:

- der Motor läuft nach dem Ausschalten der Zündung weiter aber sehr unruhig.

Falls der Motor stoßfrei läuft, sollen der Zündschalter, sowie die Eingangsspannung vom Zündschalter auf Schluß an Bordnetzspannungsquelle geprüft werden.

Vorprüfungen

Visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sind sorgfältig durchzuführen.

Hauptprüfungen

Kraftstoffversorgungssystem

Die Einspritzventile auf Dichtheit prüfen.

Dazu soll die E-Kraftstoffpumpe bei eingeschalteter Zündung und stehendem Motor durch Spannungszufuhr an «11»-Klemme des ALDL-Anschlusses eingeschaltet werden.

Den Kraftstoffverteiler und die Befestigungsbügel der Kraftstoffleitungen abschrauben, wobei die Kraftstoffleitungen angeschlossen bleiben.

Den Kraftstoffverteiler anheben, so daß die Einspritzventile direkt über den Öffnungen im Saugrohr liegen.

Den Druck im Kraftstoffversorgungssystem aufbauen und die Einspritzventile im Düsenbereich auf Leckage prüfen. Undichte Einspritzventile austauschen.

Zündanlage

Die Markierung der Zündkerzen ist zu prüfen.

Zündungsrückschlag

Merkmale:

- der Kraftstoff entzündet sich im Einlaßrohr oder Auspuffsystem mit lautem Knall.

Vorprüfungen

Visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sind sorgfältig durchzuführen.

Hauptprüfungen

Zündanlage

Es ist folgendes zu prüfen:

- die Spannung am Funkentester;
- Zündkerzen auf Nässe, Risse, Verschleiß, Elektrodenabstand evtl. Beschädigungen oder große Ölkohlebildung. Die Zündkerzen reparieren, ggf. austauschen;
- den Isolationszustand der Verschlußkappen und die Hochspannungsleitungen auf richtigen Anschluß.

Mechanik

Es ist folgendes zu prüfen:

- das Verdichtungsverhältnis;
- das Luftansaugsystem auf Falschluff;
- Kanäle des Einlaßrohres und Auspuffkrümmers auf Gußgrat;
- Ventilsteuerzeiten.

Dazu die Ventilabdeckung abnehmen. Die Ventilefedern auf Bruch oder Lockerung prüfen und die Nockenwelle auf Nockenverschleiß prüfen, ggf. reparieren. Siehe dazu die Reparaturanleitung für das Fahrzeug.

Kraftstoffversorgungssystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Kraftstoffdruck, siehe Tab. A-6;
- Einspritzventile auf Abgleich, siehe Tab. C-3.

Sensoren:

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Drosselklappenschalter, siehe Tab. C-2;
- den Luftmassenmesser. Mit dem Gerät DST-2 den Luftmassenverbrauch ML des betriebswarmen Motors im Leerlauf und bei 3000 U/min. (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.

Zu hoher Kraftstoffverbrauch

Merkmale:

- *der bei der Probefahrt gemessene Kraftstoffverbrauch ist wesentlich höher als der erwartete;*
- *der Kraftstoffverbrauch ist genauso höher als der vorher bei der Probefahrt für dieses Fahrzeug gemessene Verbrauch.*

Vorprüfungen

Visuelle/physische Prüfungen, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben wurden, sind sorgfältig durchzuführen.

Den Luftfiltereinsatz auf die Verschmutzung prüfen.

Visuelle Kontrolle der Vakuumschläuche auf Schäden, Biegungen und ordnungsgemäßen Anschluß durchführen.

Die «Regelkreis-Prüfung» durchführen.

Die Betriebsbedingungen des Fahrzeuges sind zu prüfen:

- die Betriebsdauer der Klimaanlage ;
- der Reifendruck;
- die Belastung des Fahrzeuges;
- ob die Betriebsanweisungen eingehalten wurden.

Hauptprüfungen

Sensoren:

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Kühlmitteltemperaturfühler (KTF) auf die Wertverschiebung. Dazu soll der KTF-Widerstand für zwei Kühlmitteltemperaturwerte (am kalten und warmen Motor) gemessen werden. Der gemessene Widerstand soll mit den Werten aus der Tabelle für Fehlercodes P0115, P0117, P0118 übereinstimmen.

- den Luftmassenmesser. Mit dem Gerät DST-2 den Luftmassenverbrauch ML des betriebswarmen Motors im Leerlauf und bei 3000 U/min. (siehe Tab. 2.4-01) prüfen.

- die Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger. Mit dem Gerät DST-2 die SONDENSPIGELUNG USVK, die Einspritzzeitkorrekturwerte FR, TRA und FRA prüfen (siehe Tab. 2.4-01).

Die Sonde soll schnell auf jede Änderung der Sauerstoffkonzentration im Abgas reagieren. Hat die Sonde ihre Betriebstemperatur erreicht, soll sich die Signalspannung im Bereich 50...900 mV schnell variieren.

Sollte die Reaktion zu langsam oder die Spannung konstant sein, so ist die Sonde auf Verschmutzung durch Silikon, Glykol oder andere Fremdstoffe zu prüfen. Die Sonde kann einen weißen pulverartigen (Vergiftung durch Silikon) oder grünen (Vergiftung durch Glykol) Belag aufweisen. Demzufolge werden ein falsches Signal an ECM geliefert und die Fahrzeugeigenschaften beeinträchtigt.

Zündanlage

Es ist folgendes zu prüfen:

- Zündkerzen auf Nässe, Risse, Verschleiß, Elektrodenabstand, evtl. Beschädigungen oder große Öl-

kohlebildung. Die Zündkerzen reparieren, ggf. austauschen.

- die Isolation und Anschlüsse der Zündkabel.

Kühlsystem

Es ist folgendes zu prüfen:

- den Kühlmittelstand;
- ob der Thermostat (stets offen) intakt ist bzw. den falschen Temperaturbereich aufweist.

Nachprüfungen

Es ist folgendes zu prüfen:

- Verdichtungsverhältnis;
- Bremsen auf Schleifen;
- die Auspuffanlage auf Erhöhung des Gegen-drucks, siehe Tab. C-1;
- die Funktion des Getriebes;
- das Ansaug- und Kurbelgehäuseentlüftungssystem auf Falschluf.

ECM-Steckverbindungs-Symptome

Die aufgeführte Tabelle wird zur detaillierten Diagnose verwendet. In der Spalte «Spannung» sind die Spannungswerte in den Motorsteuerungs-Stromkreisen bei an ECM angeschlossener Kabelbaum-Steckverbindung angegeben, falls keine Störungen auftreten. Die Messungen werden mit dem digitalen Multimeter und dem Sonderadapter Y 261 A24 300, Fa. Bosch durchgeführt.

Die gemessenen Spannungen können zwar wegen niedriger Batterieladung o.ä. die Abweichungen haben, sie sollten aber vergleichbar sein.

Vor der Prüfung sollen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- der Motor hat seine Betriebstemperatur erreicht;
- der Motor wird im Leerlauf mit niedriger Drehzahl betrieben (für Spalte «Motor läuft»);
- das Gerät DST-2 ist nicht angeschlossen;
- die Klimaanlage (falls vorhanden) ist abgeschaltet;
- die negative Klemme des digitalen Multimeters ist sicher an Masse geschlossen.

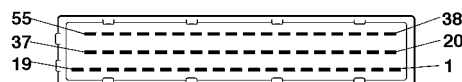
Anmerkungen zu den Tabellen

- (1) - Das Rechteckimpulssignal mit der Amplitude unter 5 V und verschiedener Dauer.
 - (2) - Unterbrechung oder Kurzschluß im Kreis.
 - (3) - Die Spannung liegt unter 0,1 V in den ersten 2 Sek. nach dem Einschalten der Zündung ohne Durchstarten des Motors.
 - (4) - Der Kreis ist an Masse geschlossen.
 - (5) - Beim eingeschalteten Relais liegt die Spannung unter 0,1 V, beim ausgeschalteten Relais ist die Spannung der Batteriespannung gleich.
 - (6) - Unterbrechung.
 - (7) - Beim stehenden Fahrzeug liegt die Spannung unter 1 V oder ist der Batteriespannung je nach der Antriebsräderposition gleich. Beim Fahrbetrieb ist das Rechteckimpulssignal im Kreis vorhanden, dessen min. Pegel unter 1 V und max. Pegel der Batteriespannung gleich sind. Die Impulsfrequenz hängt von der Fahrgeschwindigkeit ab (6 Impulse pro 1 m der Fahrzeugbewegung).
 - (8) - Die Spannung wird mit der Erhöhung der Einspritzimpulszeit und -frequenz abgesenkt.
 - (9) - Bei eingeschalteter Kontrollampe liegt die Spannung unter 0,5 V. Bei ausgeschalteter Kontrollampe hat die Klemme die Batteriespannung.
 - (10) - Der Stromkreis ist an Bordnetzspannungsquelle geschlossen.
 - (11) - Bordnetzspannung: bei eingeschaltetem Schalter der Klimaanlage und falls die anderen Umschalter des Kreises für Abruf der Klimaanlage «EIN» geschlossen sind (siehe Abb. 1.5-01). Bei ausgeschaltetem Schalter der Klimaanlage ist die Spannung unter 0,1 V.
 - (12) - Die Spannung ändert sich im Bereich von der Bordnetzspannung bis zur Spannung < 1 V je nach Tastverhältnis.
 - (13) - Die Spannung wird nicht gemessen.
 - (14) - Die Spannung ändert sich je nach der Kühlmitteltemperatur.
 - (15) - Im Kreis ist das sinusförmige Signal vorhanden. Die Amplitude und Signalfrequenz hängen von der Motordrehzahl ab.
 - (16) - Beim Motorlauf ist das Rechteckimpulssignal im Kreis vorhanden, dessen min. Pegel unter 1 V und max. Pegel der Batteriespannung gleich sind.
 - (17) - Beim stehenden Fahrzeug liegt die Spannung unter 1 V oder ist der Batteriespannung je nach der Nockenwellenstellung gleich. Beim Motorlauf ist das Rechteckimpulssignal im Kreis vorhanden, dessen min. Pegel unter 1 V und max. Pegel der Batteriespannung gleich sind. Das Tastverhältnis des min. Pegels ist 9. Die Impulsfrequenz ist der Nockenwellendrehzahl gleich.
 - (18) - Im Kreis ist die Spannung 2,5 V ständig vorhanden. Bei der Fahrt auf unebener Straße rufen die Karoserieschwingungen die Änderung der Geber-Signalspannung hervor.
 - (19) - Beim Motorlauf ist das Rechteckimpulssignal im Kreis vorhanden, dessen min. Pegel unter 1 V und max. Pegel der Batteriespannung gleich sind. Die Dauer des min. Pegels ist 900 mks. Die Impulsfrequenz hängt vom Kraftstoffverbrauch ab (16000 Imp. pro 1 L).
 - (20) - Die Änderung der Spannung hängt von der Lufttemperatur ab.
- (B+) - Bordnetzspannung

* - Diagnose wird mit dem Multimeter im Meßbetrieb der Gleichspannung im Bereich 0...15 V durchgeführt.

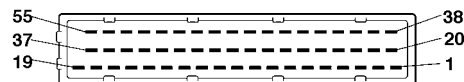
** - Diagnose wird mit dem Oszillograph im Meßbetrieb der Gleichspannung durchgeführt.

ECM-Steckverbindung



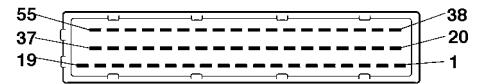
Klemme	Drahtfarbe	Bestimmung	Adresse	Spannung, V		Codes	Symptome
				Zündung EIN	Motor läuft		
1	weiß/blau	Ansteuerung Zündung der 1.-4. Zyl.	Zündmodul, Kl. «B»	0*	(1)**	kein	Unruhiger Leerlauf, keine Leistung. Der Motor geht aus - (2).
2		wird nicht verwendet	keine Verbindung				
3	grau/schw.	Ansteuerung E-Kraftstoffpumpenrelais	Kl. «85» des E-Kraftstoffpumpenrelais	(B+)* (3)	0*	P1501 P1502 P1541	Der Motor geht nicht an - siehe Tab. A2, A5 (6, 10). Die Pumpe läuft ständig - (4).
4	grün/schw.	Ansteuerung LLR	Leerlaufregler Kl. «A»	wird nicht gemessen		P1509 P1513 P1514	Motorabstellen. Unruhiger Leerlauf - (2). Siehe Tab. C-4.
5	grün/gelb	Ansteuerung Aktivkohle-Behälterentlüftung	Tankentlüftungsventil, Kl. «A»	(B+)*	(12)**	P0443 P1410 P1425 P1426	Kraftstoffleckage, Benzindämpfergeruch - (6, 10). Unruhiger Leerlauf - (4).
6		wird nicht verwendet	keine Verbindung				
7	gelb	Eingangssignal HLM	HLM, Kl. «5»	0,9-1,1*	1,15-1,4*	P0102 P0103	Minderleistung, Motorabstellen - (4,6). Kein Signal am DST-2 - (6).
8	weiß/schw.	Eingangssignal Nockenwellensensor	Nockenwellensensor, Kl. «C»	(17)**	(17)**	P0340	Minderleistung - (2).
9	grau	Eingangssignal Geschw.sensor	Tachometer. Geschw.sensor, Kl. «2».	(7)**	(7)**	P0500	Anzeige der Fahrzeuggeschwindigkeit am DST-2 entspricht der Tachometer-Anzeige nicht.
10	braun/weiß	Masseanschluß Lambda-Sonden	LS-1, Kl. «C» LS-2, Kl. «C»	0*	0*	P0133 P0134 P0138	Betrieb «offener Regelkreis». Das Gerät DST-2 zeigt die LS1,LS2-Ausgangsspannung 450 mV an (6).
11	weiß	Eingangssignal Klopfsensor	Klopfsensor, Kl. «B»	0*	0*	P0327	Zu hohes Klopfen - (4,6). Kein Signal am DST-2 - (6).
12	grau/weiß	Ausgangsspannung Geber-Versorgung	HLM, Kl. «4». DKS, Kl. «A». G-Geber, Kl. «A»	5*	5*	P0102 P0122 P1606 P1616	Zu hohe Leerlaufdrehzahl - (4,6).
13		wird nicht verwendet	keine Verbindung				
14	braun	Ausgang «Leistungs- erdung»	Motormasse	0*	0*	kein	Der Motor läßt sich nicht starten, Minderleistung - (6). Siehe Diagnose-Tabellen A.
15	weiß/rot	Ansteuerung Kontrollampe	Instrumenten- kombination	(9)*	(9)*	kein	Die Kontrollampe leuchtet nicht- (6, 10) oder leuchtet ständig- (4). Siehe Diagnose-Tab A, A-1, A-2.
16	schw./blau	Ansteuerung Einspritzventil des 4. Zylinders	Kabelbaum für Einspritzventile, Kl. «F»	(B+)*	(8)**	P0204 P0270 P0271	Minderleistung, unruhiger Leerlauf - (2).
17	schwarz	Ansteuerung Einspritzventil des 1. Zylinders	Kabelbaum für Einspritzventile, Kl. «B»	(B+)*	(8)**	P0201 P0261 P0262	Minderleistung, unruhiger Leerlauf - (2).
18	rot	Eingangsspannung nicht abschaltbar	«+»-Batterieklammer	(B+)*	(B+)*	kein	Der Motor läßt sich nicht starten. Der Schmelzeinsatz oder die Sicherung Z sind durchgebrannt. Unterbrechung in den Kreisen. Siehe Diagnose-Tab. A.
19	braun/blau	Ansteuerung «Erdung Logik»	Motormasse	0*	0*	kein	Der Motor läßt sich nicht starten, Minderleistung - (6). Siehe Diagnose-Tabellen A.
20		wird nicht verwendet	keine Verbindung				

ECM-Steckverbindung



Klemme	Drahtfarbe	Bestimmung	Adresse	Spannung, V		Codes	Symptome
				Zündung EIN	Motor läuft		
21	grau/rot	Ansteuerung Zündung der 2.-3. Zylinder	Zündmodul, Kl. «A»	0*	(1)**	kein	Unruhiger Leerlauf, fehlende Leistung. Der Motor geht aus - (2).
22	grün/weiß	Ansteuerung LLR	LLR, Kl. «B»	wird nicht gemessen		P1509 P1513 P1514	Motorabstellen. Unruhiger Leerlauf - (2). Siehe Tab. C-4.
23	rosa/blau	Ansteuerung Relais f. Kompressor der Klimaanlage	Relais f. Kompressor der Klimaanlage	(5)*	(5)*	kein	Die Klimaanlage ist außer Betrieb - (6, 10). Die Klimaanlage läuft ständig - (4).
24	braun	Ausgang «Leistungs-erdung»	Motormasse	0*	0*	kein	Der Motor lässt sich nicht starten. Minderleistung - (6). Siehe Diagnose-Tab. A.
25		wird nicht verwendet	keine Verbindung				
26	grün/rot	Ausgang «Erdung Geber»	DKS, Kl. «B» HLM, Kl. «3» KTF, Kl. «A» G-Geber, Kl. «B»	0*	0*	P0123 P0103 P0117 P1617	Minderleistung, Motorabstellungen. Erschwerter Start, hohe Gasemission. Schneller oder unruhiger Leerlauf - (6).
27	blau/rot	Eingangssignal vom Zündschalter	Zündschalter. Wegfahrsperr-Steuergerät, Kl. «20»	(B+)*	(B+)*	kein	Der Motor lässt sich nicht starten - (4, 6). Siehe Diagnose-Tab. A.
28	rosa	LS1-Eingangssignal	LS1, Kl. «A»	0,45*	0,05...0,9*	P0130 P0132 P0133 P0134	Betrieb «offener Regelkreis». Das DST-2 zeigt die LS1-Ausgangsspannung 450 mV (6). Benzingeruch beim Motorlauf - (4).
29	rosa	LS2-Eingangssignal	LS2, Kl. «A»	0,45*	0,05...0,9*	P0136 P0137 P0138 P0140	
30	blau	Eingangssignal Klopfsensor	Klopfsensor, Kl. «2»	0*	0*	P0327	Zu hohes Klopfen - (6).
31	grau/blau	Eingangssignal, G-Geber	G-Geber, Kl. «C»	(18)*	(18)*	P1606 P1616 P1617	
32	gelb/schw.	Ausgangssignal Kraftstoffverbrauch	Bordcomputer	(B+)*	(19)**	kein	Der Computer zeigt keinen Kraftstoffverbrauch - (6).
33		wird nicht verwendet	keine Verbindung				
34	schw./grün	Ansteuerung Einspritzventil des 2. Zylinders	Kabelbaum für Einspritzventile, Kl. «C»	(B+)*	(8)**	P0202 P0264 P0265	Minderleistung, unruhiger Leerlauf - (2).
35	schw./weiß	Ansteuerung Einspritzventil des 3. Zylinders	Kabelbaum für Einspritzventile, Kl. «G»	(B+)*	(8)**	P0203 P0267 P0268	Minderleistung, unruhiger Leerlauf - (2).
36	rot/schw.	Ansteuerung Hauptrelais	Hauptrelais, Kl. «85»	0*	0*	kein	Der Motor lässt sich nicht starten - (6, 10). Siehe Diagnose-Tabellen A.
37	rosa/schw.	Eingangssignal abschaltbar	Hauptrelais, Kl. «87».	(B+)*	(B+)*	kein	Der Motor lässt sich nicht starten. Siehe Diagnose-Tabellen A.
38		wird nicht verwendet	keine Verbindung				

ECM-Steckverbindung



Klemme	Drahtfarbe	Bestimmung	Adresse	Spannung, V		Codes	Symptome
				Zündung EIN	Motor läuft		
39	blau/schw.	Ansteuerung LLR	LLR, Kl. «C»	wird nicht gemessen		P0505 P1513 P1514	Motorabstellungen. Unruhiger Leerlauf- (2). Siehe Tab. C-4.
40		wird nicht verwendet	keine Verbindung				
41	gelb/weiß	Ansteuerung LS2-Heizung	LS2, Kl. «D».	(B+)*	(13)	P0141	Betrieb «offener Regelkreis». Das Gerät DST-2 zeigt die LS2-Ausgangsspannung 450 mV an (6, 10).
42		wird nicht verwendet	keine Verbindung				
43	braun/rot	Ausgangssignal der Kurbelwellendrehzahl	Tachometer	(B+)*	(16)**	kein	Der Tachometer ist außer Betrieb - (2).
44	grün/blau	Eingangssignal Lufttemperaturfühler	HLM, Kl. »1«	(20)*	(20)*	P0112 P0113	Erschwerter Start - (4, 6).
45	orange	Eingangssignal KTF	KTF, Kl. «B»	(14)*	(14)*	P0116 P0117 P0118	Erschwerter Start, hohe Abgasemissionen - (2).
46	schw./rot	Ansteuerung Kühlgebläse-Relais	Kühlgebläse-Relais, Kl. «86»	(5)*	(5)*	P0480	Das Kühlgebläse ist außer Betrieb - (6, 10). Das Kühlgebläse läuft ständig - (4).
47	grün	Eingangssignal Abruf für Klimaanlage «EIN»	Kabelbaum für Klimaanlage	(11)*	(11)*	kein	Die Klimaanlage ist außer Betrieb - (6, 4). Die Klimaanlage läuft ständig - (10).
48	grün	Eingangssignal Kurbelwellensensor	Kurbelwellensensor, Kl. «B»	0*	(15)**	P0335 P0336	Der Motor läßt sich nicht starten - (2). Aussetzen des Motors.
49	weiß	Eingangssignal Kurbelwellensensor	Kurbelwellensensor, Kl. «A»	0*	(15)**	P0335 P0336	Der Motor läßt sich nicht starten - (2). Aussetzen des Motors.
50		wird nicht verwendet	keine Verbindung				
51	gelb/blau	Ansteuerung LS1-Heizung	LS1, Kl. «D».	(B+)*	(13)	P0135	Betrieb «offener Regelkreis». Das Gerät DST-2 zeigt die LS1-Ausgangsspannung 450 mV an (6, 10).
52		wird nicht verwendet	keine Verbindung				
53	blau/oran.	Eingangssignal, DKS	DKS, Kl. «C»	0,3-0,7*	0,3-0,7*	P0122 p0123	Schneller oder unruhiger Leerlauf - (2). Erschwerter Start im kalten Zustand. Siehe Diagnose-Tab. C-1.
54	blau/weiß	Ansteuerung LLR	LLR, Kl. «D»	wird nicht gemessen		P1509 P1513 P1514	Motorabstellungen. Unruhiger Leerlauf- (2). Siehe Tab. C-4.
55	gelb/schw.	Diagnose-Leitung «K»	Wegfahrsperr-Steuergerät, Kl. «18»	wird nicht gemessen		kein	Am Bildschirm des Gerätes DST-2 wird (X) angezeigt. Siehe Diagnose-Tab. A-2.

2.9 C. Diagnose-Tabellen C

(Tabellen zur Prüfung der Motorsteuerungsbaugruppen)

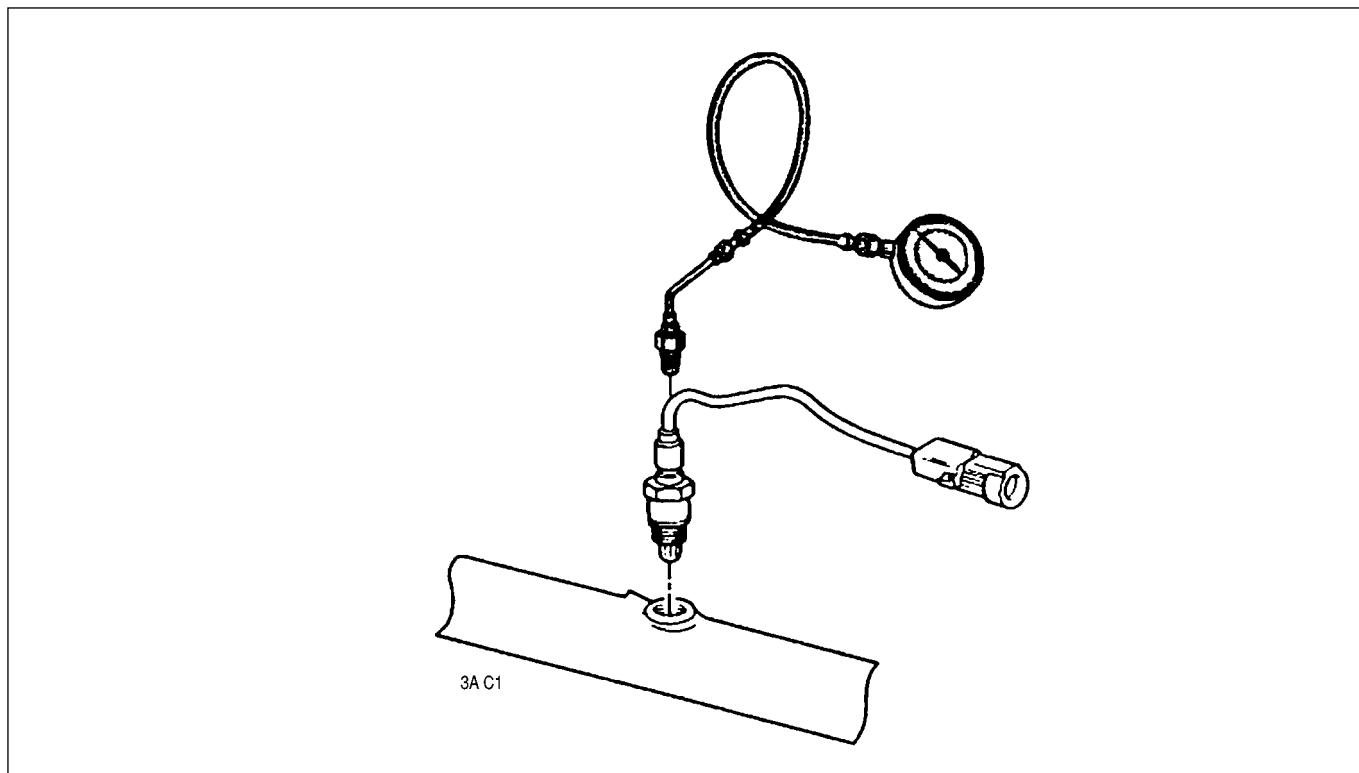


Tabelle C-1

Prüfung der Auspuffanlage auf Erhöhung des Gegendrucks

Beschreibung des Prüfvorganges

1. Die Lambda-Sonde vorsichtig ausbauen.
2. Den Druckmanometer (BT-8515-V Fa. «GM» oder MДВ-1 Samara) am Einbauort der Lambda-Sonde montieren.
3. Den Motor warmlaufen lassen, bis seine normale Betriebstemperatur erreicht wird, die Motordrehzahl von etwa 2500 U/min. einstellen und den Gegendruck mit dem Druckmanometer kontrollieren.
4. Überschreitet der Gegendruck 8,62 kPa, so ist das ein Zeichen für die Erhöhung des Widerstandes.
5. Die ganze Auspuffanlage auf Rohrverformung, Wärmeschäden oder evtl. innere Beschädigungen der Schalldämpfer untersuchen.
6. Falls keine eindeutige Ursache für die Erhöhung des Gegendrucks festgestellt wird, wird dies durch die Erhöhung des Abgasreinigerwiderstandes verursacht. In diesem Fall ist der Abgasreiniger auszutauschen.

ACHTUNG. Nach der obengenannten Prüfung und vor dem Einbau der Lambda-Sonde ist das Gewinde der Sonde mit Antihafmittel zu schmieren.

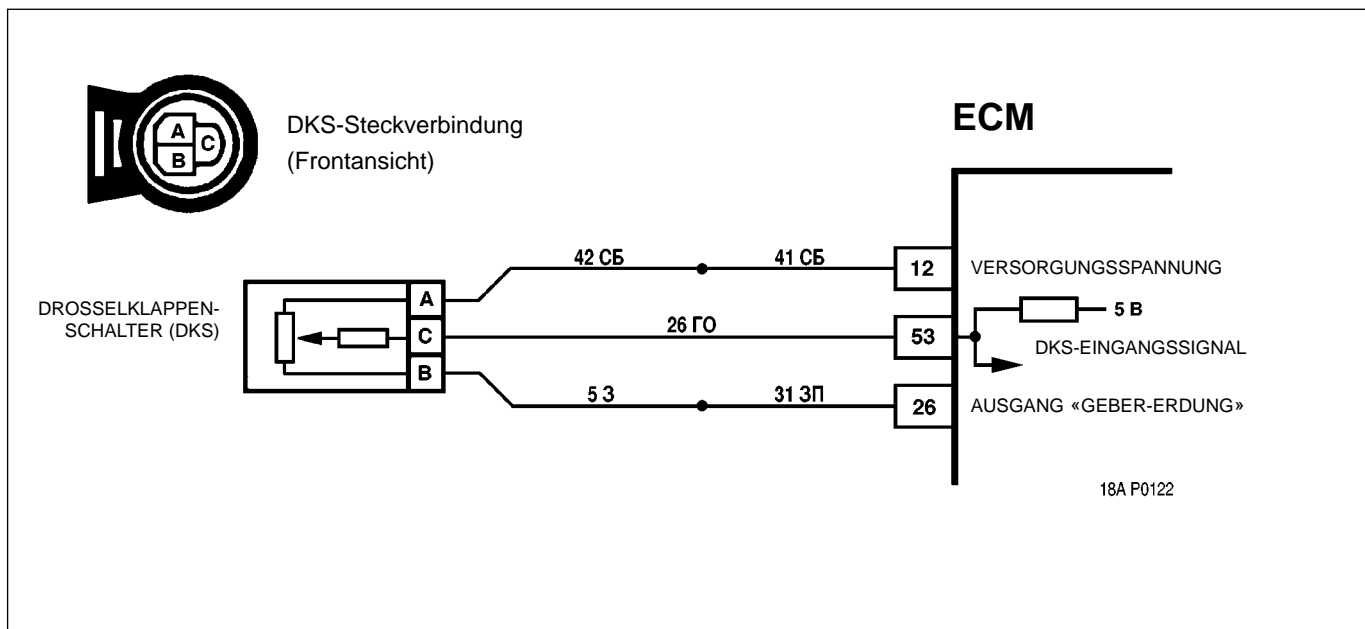


Tabelle C-2

Prüfung des Drosselklappenschalters

Beschreibung des Prüfvorganges

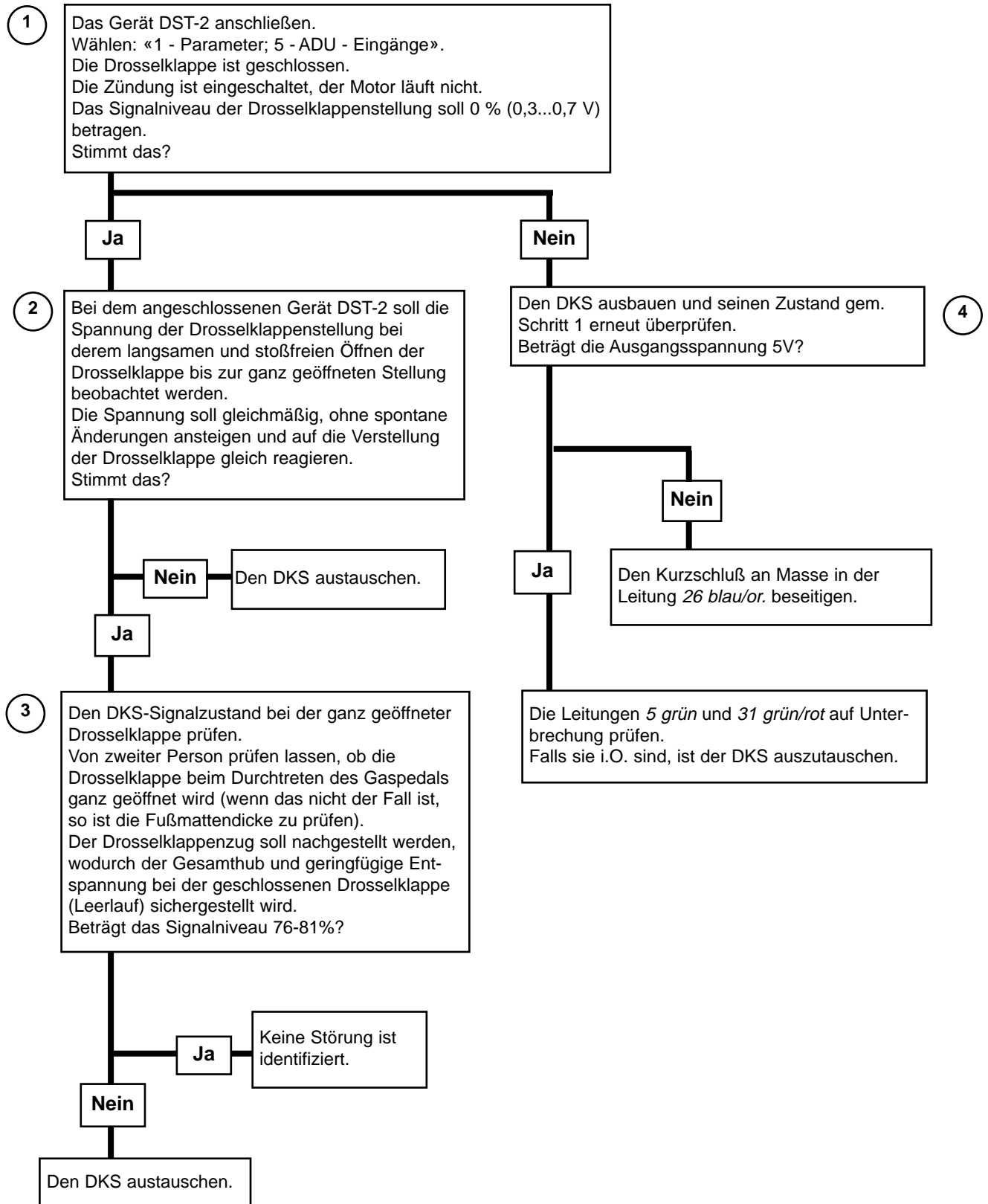
Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Der DKS wird bei stehendem Motor geprüft.
2. Die DKS-Signalspannung soll im proportionalen Verhältnis zum Öffnen der Drosselklappe ansteigen.
3. Bei völlig geöffneter Drosselklappe soll die Signalspannung 76-81% anzeigen.
4. Es wird die Fehlerursache festgestellt: Schließen des DKS-Ausgangssignal-Stromkreises an Stromquelle, Unterbrechung im DKS-Erdkreis oder defekter DKS.

Tabelle C-2

Prüfung des Drosselklappenschalters

Falls die Codes P0122 oder P0123 auftreten, benutzen Sie zuerst die Tabellen für diese Codes.



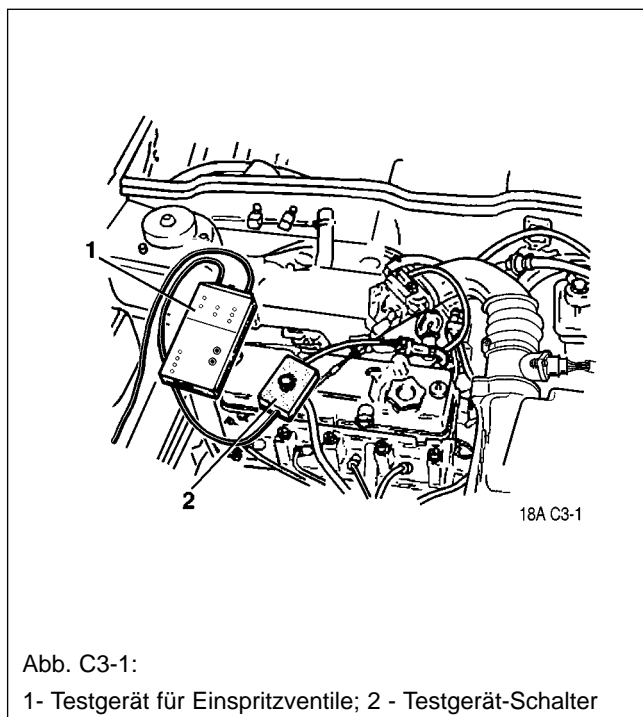


Abb. C3-1:

1- Testgerät für Einspritzventile; 2 - Testgerät-Schalter

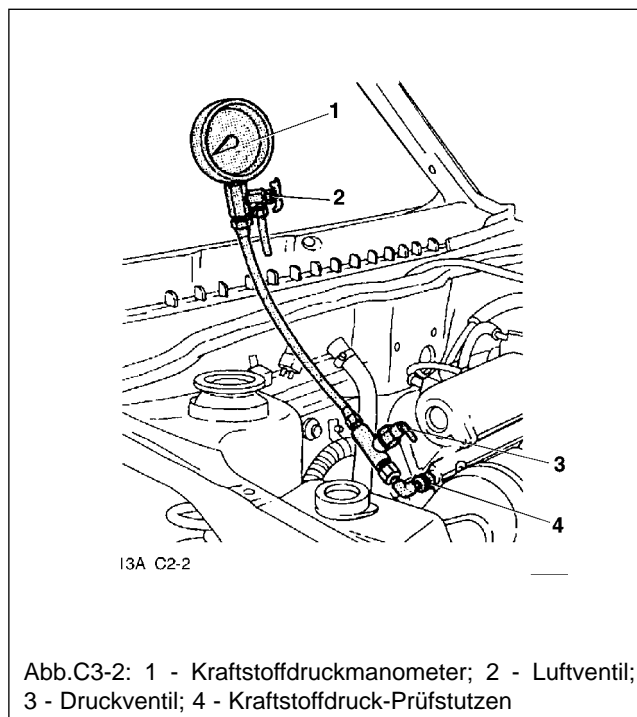


Abb.C3-2: 1 - Kraftstoffdruckmanometer; 2 - Luftventil;
3 - Druckventil; 4 - Kraftstoffdruck-Prüfstutzen

Tabelle C-3

Abgleichprüfung der Einspritzventile

Die zur Prüfung erforderliche Ausrüstung

1. Die Testgeräte zur Prüfung der Einspritzventile ТДФ-1М, ТДФХ-1 (PO RIA, Samara) oder Fa. «GM».

2. Der Kraftstoffdruckmanometer МДФ-1 (PO RIA, Samara) oder Fa. «GM».

Alle Einspritzventile sollen unbedingt unter gleichen Bedingungen getestet werden (mit einem Testgerät für Einspritzventile, einem Kraftstoffmanometer, gespeist von einer Batterie, bei einer Kraftstofftemperatur usw.).

Das Testgerät und der Schalter (Abb. C3-1) können mehrmals innerhalb eines angemessenen Zeitraums benutzt werden, d.h. zur Einspritzung der bestimmten Kraftstoffmenge ins Saugrohr.

Der daraus resultierende Druckabfall im Kraftstoffverteiler kann erfaßt und zum Vergleich der einzelnen Einspritzventile herangezogen werden.

Alle Einspritzventile sollen den gleichen Druckabfall bewirken (maximal zulässige Abweichung vom Durchschnittswert $\pm 20\%$).

Die Reihenfolge bei der Prüfung

Vor Beginn der Prüfung der Einspritzventile auf Abgleich muß der Kraftstoffdruck gem. Tab. A-6 geprüft werden.

Schritt 1

Um fehlerhafte Anzeigen auszuschließen, die durch Sieden des Kraftstoffs bei hohen Temperaturen auftreten können, ist der Motor abzukühlen (mind. 10 Min.).

A. Zündung AUS.

B. Den Kraftstoffdruckmanometer (Abb. C3-2) an den Prüfstutzen anschließen. Der Prüfstutzen kurz davor mit Lumpen umwickeln, um Kraftstoffaustritt zu verhindern.

C. Das Testgerät für Einspritzventile laut seiner Bedienungsanleitung anschließen und ggf. Einspritzventil Nr. 1 (für Testgeräte ТДФ-1М, ТДФХ-1) wählen.

D. Zündung EIN.

E. Die Kraftstoffpumpe durch Spannungszufuhr an «11»-Klemme des ALDL-Anschlusses einschalten und in 10 Sek. ausschalten. Einen durchsichtigen Schlauch, angeschlossen an Luftventil, in geeigneten Behälter stecken. Das Ventil öffnen und die Kraftstoffpumpe anspeisen, bis keine Luftblasen im durchsichtigen Schlauch zu sehen sind. Das Luftventil schließen.

Schritt 2

A. Die Kraftstoffpumpe durch Spannungszufuhr an «11»-Klemme des ALDL-Anschlusses einschalten, um den maximalen Kraftstoffdruck zu erreichen. Den Druckwert nach der Abstellung der Pumpe notieren.

ACHTUNG. Sollte der Kraftstoffdruck nach dem Abschalten der Pumpe nicht konstant bleiben, so sind alle anderen Prüfungen nach dieser Tabelle einzustellen und die Tabelle A-6 zu benutzen.

B. Das Einspritzventil Nr.1 durch Drücken der START-Taste einschalten und den niedrigsten Punkt des Druckabfalls feststellen (ein geringer Druckanstieg nach dem Abfall kann ignoriert werden). Zur Berechnung des tatsächlichen Druckabfalls sollte der zweite Druckwert dem ersten Druckwert abgezogen werden.

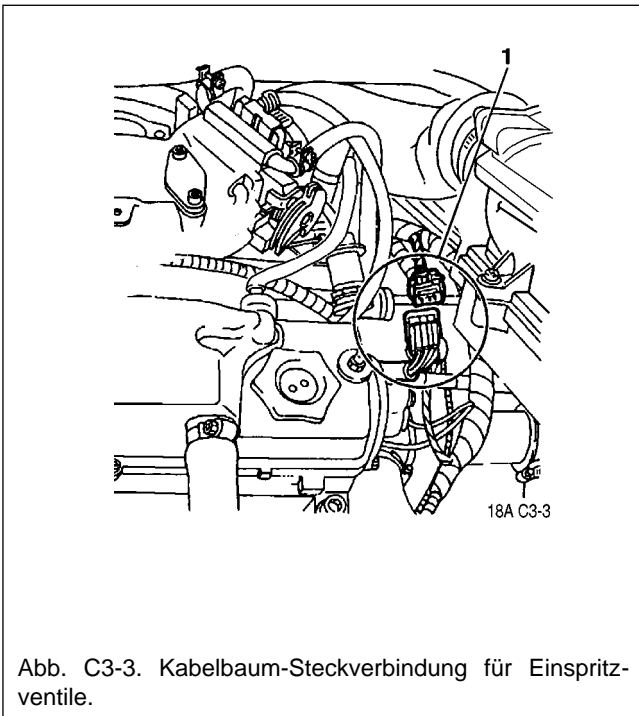


Abb. C3-3. Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzventile.

Schritt 3

A. Den Schritt 2 für jedes Einspritzventil wiederholen, indem das Schaltgerät umgeschaltet oder die Steckverbindung des Testgerätes an entsprechendes Einspritzventil angeschlossen wird. Der Anfangsdruck im Kraftstoffverteiler soll dabei für alle 4 Einspritzventile gleich sein.

B. Die Kraftstoffdruckabfallwerte vergleichen. Die intakten Einspritzventile müssen praktisch den gleichen Druckabfall aufweisen. Die Einspritzventile mit Abweichungen des Kraftstoffdruckabfalls im Bereich $\pm 20\%$ vom Durchschnittswert der anderen Ventile sind erneut zu prüfen und bei der Bestätigung der Ergebnissen sind sämtliche Einspritzventile auszutauschen.

Zeigt das Gerät keinen Kraftstoffdruckabfall bei einem der Einspritzventile an, ist die Leitung vom Schaltgerät zum Einspritzventil auf Unterbrechung oder Kurzschluß zu prüfen. Den Satz mit den Ein-

spritzventilen, die erneute Prüfung nicht bestanden haben, austauschen.

Liegt der Kraftstoffdruckabfall bei allen Einspritzventilen im Bereich von $\pm 20\%$ vom Durchschnittswert, sind die Einspritzventile i.O.. Die Kabelbaum-Steckverbindung für Einspritzventile anschließen, und versuchen, einen Fehler nach Symptomen im Fahrverhalten festzustellen, siehe Abschnitt 2.9B.

ACHTUNG. Vor der wiederholten Prüfung den Motor laufen lassen, damit er nicht überflutet wäre. Dies gilt auch für die wiederholten Prüfungen der einzelnen Einspritzventile.

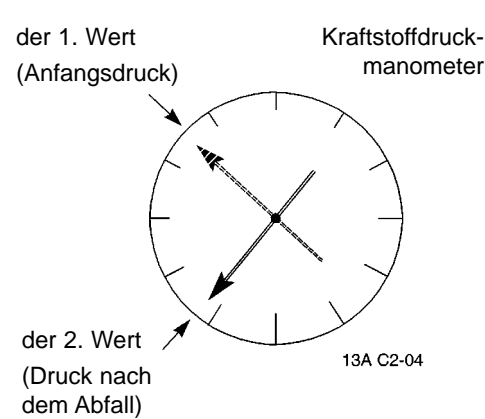
Bei der Durchführung dieser Prüfung darf man nicht vergessen, daß bei dem Abgleich einzelne Einspritzventile miteinander verglichen werden. Darum sind die absoluten Kraftstoffdruckabfallwerte nicht von Bedeutung.

Der Kraftstoffdruckabfall wird durch folgendes beeinflusst:

- Anfangsdruck;
- Batteriespannung;
- Volumen der Zulaufleitungen und des Kraftstoffverteilers;
- Werkstoff, aus dem die Schlauchleitungen gefertigt sind;
- Genauigkeit der Druckmeß- und Testgeräte;
- Kraftstofftemperatur.

Somit ergeben sich unterschiedliche Abfallwerte für verschiedene Fahrzeuge.

Nachstehend wird ein Beispiel für Abgleichprüfung der Einspritzventile aufgeführt.



Einspritzventile	1	2	3	4
der 1. Wert, kPa	280	280	280	280
der 2. Wert, kPa	230	235	230	245
Druckabfall, kPa	50	45	50	35
Durchschnittswert für Druckabfall an anderen Einspritzventilen, kPa	43,3	45	43,3	48,3
Abweichung des Druckabfalls vom Durchschnittswert, %	15,4	0	15,4	27,6
Ergebnis	i.O	i.O	i.O	defekt

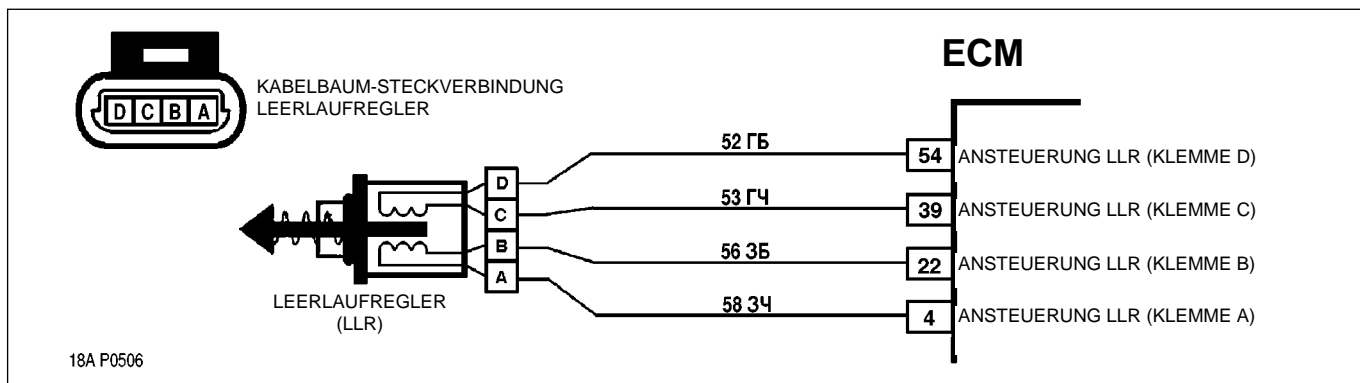


Tabelle C-4

Prüfung des Leerlaufreglers

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

1. Das Gerät DST-2 wird im Leerlaufbetrieb zum Öffnen und Schließen des LLR-Ventils verwendet. Das Ventil soll sich sprunglos im angegebenen Bereich bewegen.

2. Der Leerlaufregler wird mit Testgerät TDPX-1 (Samara) oder J-34730-3 (Fa. OTC, USA) geprüft.

3. Der Leerlaufregler wird mit dem Multimeter geprüft.

Diagnose-Information

Zu niedrige, unruhige oder zu hohe Leerlaufdrehzahl kann durch eine Störung verursacht werden, die der Leerlaufregler nicht überwinden kann. Die am Gerät DST-2 angezeigte Schrittzahl, die vom Regler nicht mehr geregelt werden kann, überschreitet 65 bei der zu niedrigen Drehzahl und unterschreitet 10 bei der zu hohen Leerlaufdrehzahl.

Zum Beheben der Störungen, die vom Leerlaufregler unabhängig sind, sollen nachfolgende Prüfungen durchgeführt werden:

Mageres Gemisch. Die Leerlaufdrehzahl kann niedrig oder hoch sein. Die Leerlaufdrehzahl kann Abweichungen haben. Das Abschalten des Leerlaufreglers bringt nichts. Das Kraftstoffversorgungssystem soll auf Druckabfall und Wasser im System oder auf Verschmutzung der Einspritzventile geprüft werden.

Fettes Gemisch. Die Leerlaufdrehzahl ist niedrig. Mit dem Abgas wird schwarzer Rauch ausgeschieden. Das Kraftstoffversorgungssystem soll auf Druckerhöhung, Undichtheit der Einspritzventile oder Festklemmen der Einspritzventile im geöffneten Zustand geprüft werden.

Drosselklappenstutzen. Den Leerlaufregler ausbauen und seinen Durchflußbereich auf Fremdstoffe untersuchen. Die LLR-Klemmen auf zuverlässige Anschlüsse prüfen.

Kurbelgehäuseentlüftung. Die Störung in der Kurbelgehäuseentlüftung kann zur Leerlaufdrehzahlabweichung führen.

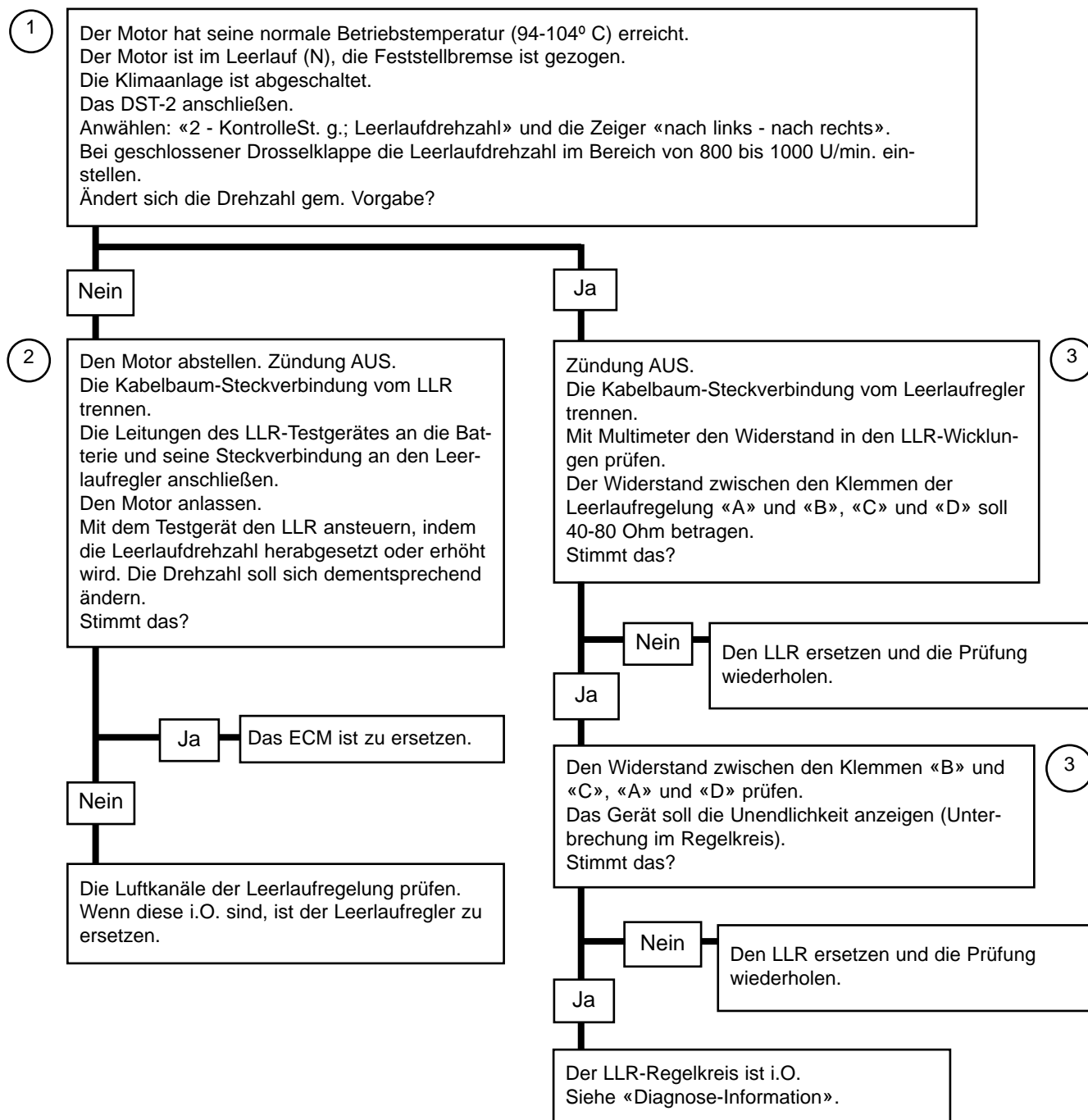
Siehe «Unruhiger Betrieb oder Abstellen im Leerlauf» in den Diagnose-Tabellen, Abschnitt 2.9B».

Werden die intermittierenden Abweichungen im Fahrverhalten oder Leerlauf beim Abschalten des Leerlaufreglers beseitigen, sind die LLR-Anschlüsse und der Widerstand der LLR-Klemmen nochmals sorgfältig zu prüfen.

Tabelle C-4

Prüfung des Leerlaufreglers

Falls die Codes P0506, P0507, P1509, P1513 oder P1514 auftreten, benutzen Sie zuerst die Tabellen für diese Codes.



Nach allen Prüfungen den Leerlaufregler in Grundstellung bringen, das DST-2 anschließen und anwählen: «2 - KontrolleSt. g.; Leerlaufdrehzahl» und die Zeiger «nach links - nach rechts».

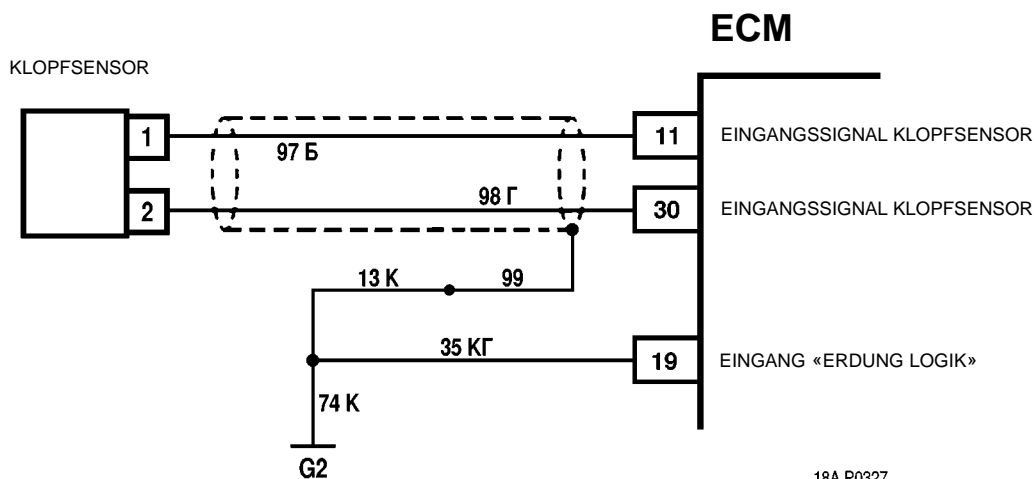


Tabelle C-5

Prüfung der Klopfregelung

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

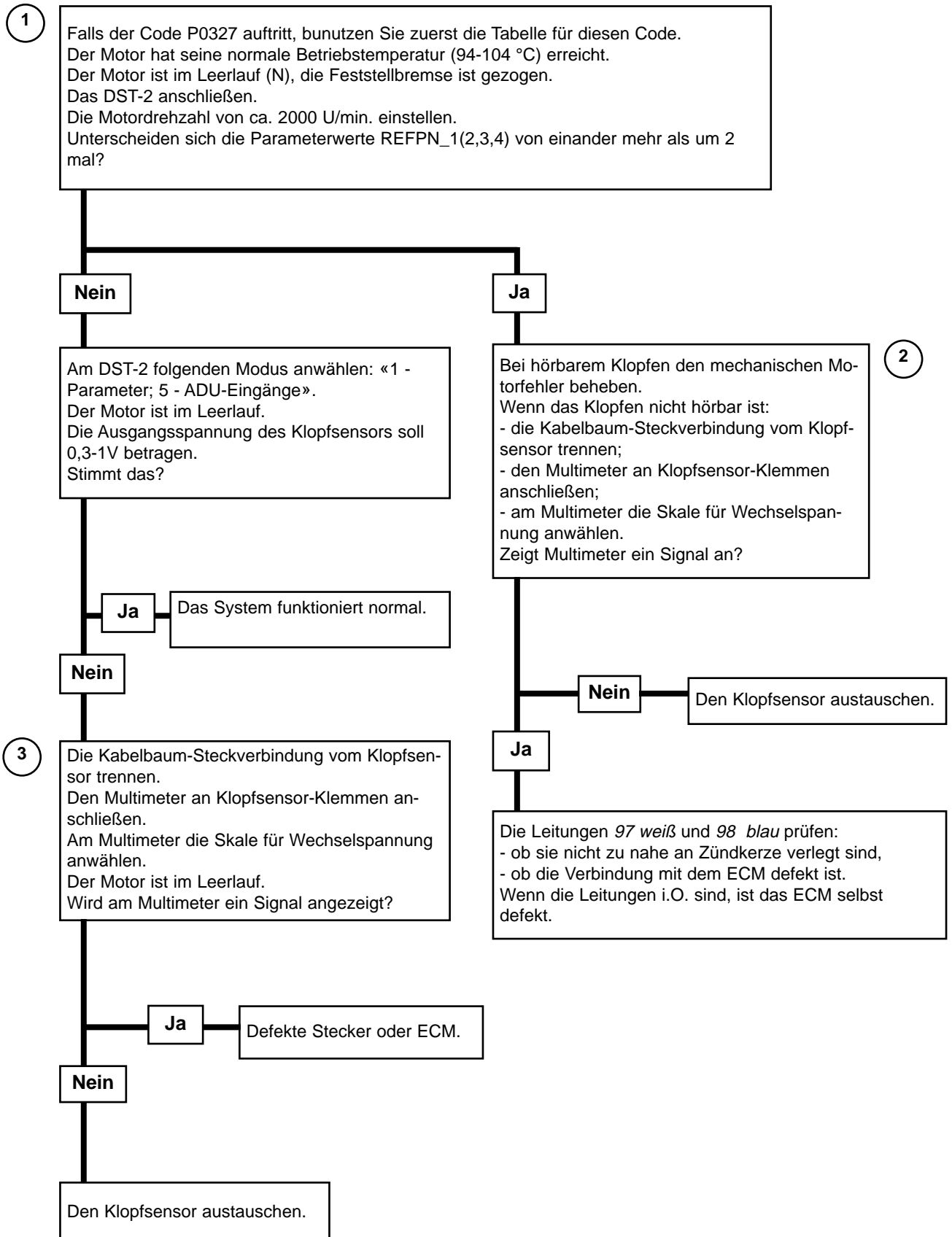
1. Bei min. Motordrehzahl im Leerlauf (760-840 U/min.) kein Klopfen möglich.
2. Hat der Motor einen internen motorspezifischen Fehler, der das Klopfen verursacht, kann der Klopfsensor auf diesen Fehler reagieren.
3. Dabei wird festgestellt, welche Komponente defekt ist: der Klopfsensor oder das ECM.

Diagnose-Information

Zur Erfassung des Klopfens dient der Klopfsensor. Das ECM wertet das Signal des Klopfensors, die Anpassungsparameterwerte und Kalibrierungskonstanten und verstellt den Vorsteuerzündwinkel für den Zylinder, der klopft. Die Verstellung des Vorsteuerzündwinkels ist auch möglich, falls der Motor im nach Belastung und Umdrehungen festgestellten Bereich ist, wo vorher bestimmte Zahl der Verstellungen beim Klopfen gespeichert ist. Ist dabei doch kein Klopfen vorhanden, verringert sich der Wert der gespeicherten Verstellungen in diesem Bereich.

Tabelle C-5

Prüfung der Klopfregelung



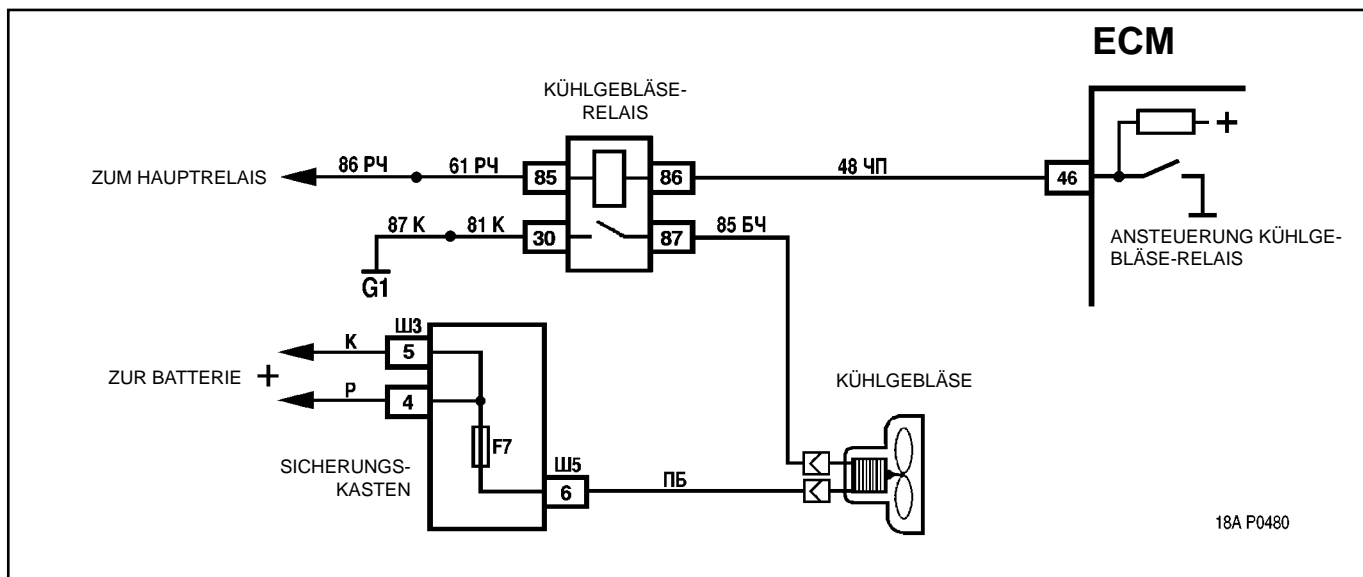


Tabelle C-6

Prüfung des Kühlgebläse-Kreises

Beschreibung des Prüfvorganges

Die Reihenfolge entspricht der abgerundeten Nummerierung in der Tabelle.

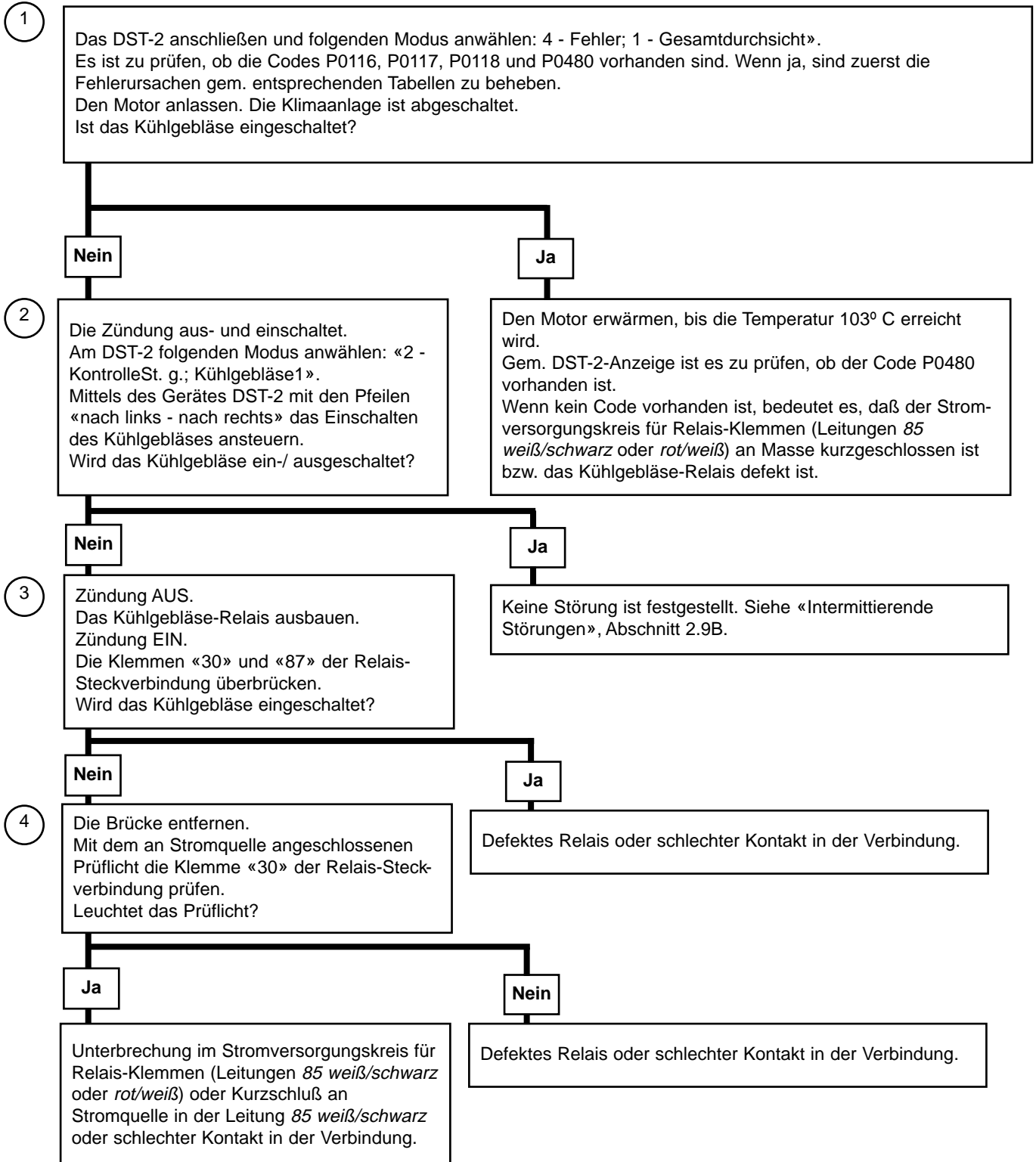
1. Das Kühlgebläse soll bei kaltem Motor, eingeschalteter Klimaanlage und Fehlen der Codes P0116, P0117, P0118, P0480 nicht funktionieren.
2. Es wird geprüft, ob das ECM das Kühlgebläse-Relais ansteuern kann.
3. Es wird geprüft, ob das Kühlgebläse-Relais intakt ist.
4. Es wird geprüft, ob der Steuerkreis des Kühlgebläses i.O. ist.

Diagnose- Information

Der defekte Thermostat der Motorkühlanlage kann pausenlose Funktion des Kühlgebläses hervorrufen.

Tabelle C-6

Prüfung des Kühlgebläse-Kreises



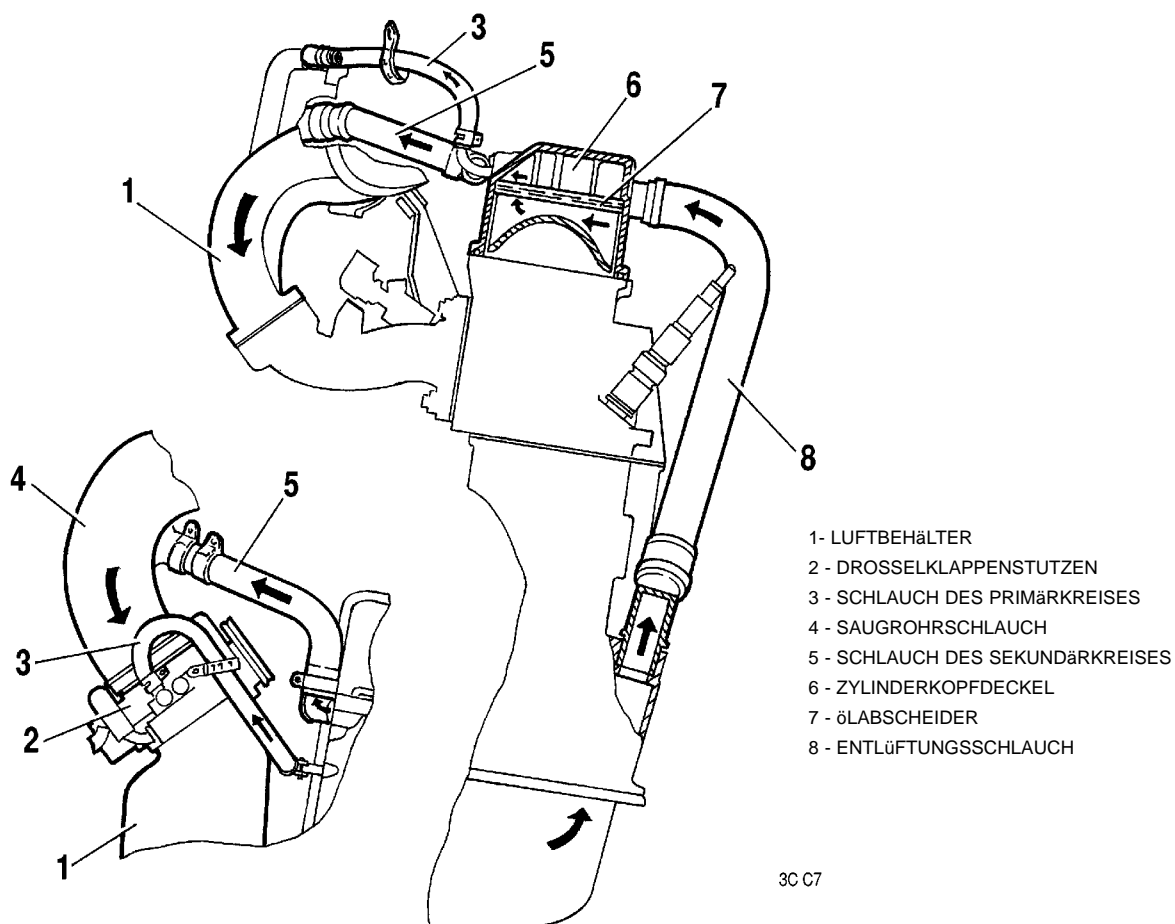


Tabelle C-7

Prüfung der Kurbelgehäuseentlüftung

Störungen und deren Folge

Die Verstopfung der Düse oder Schlauchleitungen im Drosselklappenstutzen kann folgendes zur Folge haben:

- eine zu hohe Schrittzahl des Leerlaufreglers;
- Ölleckage;
- Verölen des Luftfilters;
- Motorverschmutzung durch Harzablagerungen.

Funktionsprüfung der Kurbelgehäuseentlüftung

Die Kurbelgehäuseentlüftung enthält keine rotierenden Teile. Unter der Wartung des Systems versteht man die Prüfung der Schläuche auf Verschmutzung. Die kalibrierte Düsenöffnung im Drosselklappenstutzen ist regelmäßig zu prüfen und ggf. zu reinigen.

Die Funktion der Kurbelgehäuseentlüftung hängt von der Dichtheit des Motors ab. Wenn bei festgestellter Ölverschlammung oder -verdünnung kein Funktionsfehler im Entlüftungssystem ermittelt wird, sollte der Motor geprüft werden, um die Fehlerursache festzustellen und evtl. zu beheben.

3. Motorsteuerung 2111 der Fahrzeuge VAZ-21083, VAZ-21093, VAZ-21099

Besonderheiten im Aufbau und Instandsetzung

Diese Motorsteuerung hat eine Reihe Unterschiede bei der Anbringung einiger Komponenten. Das elektronische Steuergerät befindet sich unter der Armaturenbrettkonsole (Abb. 3.1).

Die Anordnung des ALDL-Anschlusses, der Relais und Sicherungen ist auf Abb. 3.2 gezeigt.

Die Lage des Wegfahrsperr-Steuergerätes und -Anzeigeeinheit im Fahrgastraum der Fahrzeuge VAZ-21083, VAZ-21093, VAZ-21099 findet man auf Abb. 3.3.

Die Lage der Systemelemente im Motorraum der Fahrzeuge 21083, VAZ-21093, VAZ-21099 findet man auf Abb. 3.4.

Für Fahrzeuge VAZ-21083, 21093, 21099 ändert sich die Reihenfolge beim Aus- und Einbau der E-Kraftstoffpumpe. Um die Pumpe zu erreichen, ist der Kraftstofftank auszubauen.

Der Verdrahtungsplan für Motorsteuerung der Fahrzeuge VAZ- 21083, 21093, 21099 ist auf Abb. 3.5 dargestellt.

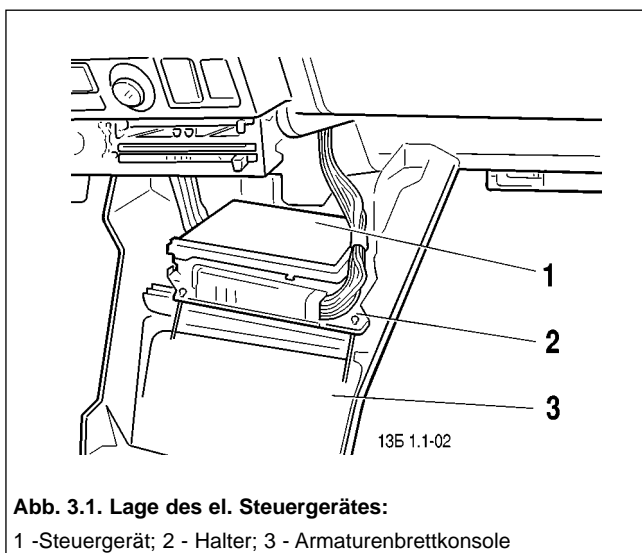
Austausch des Steuergerätes

Ausbau ECM

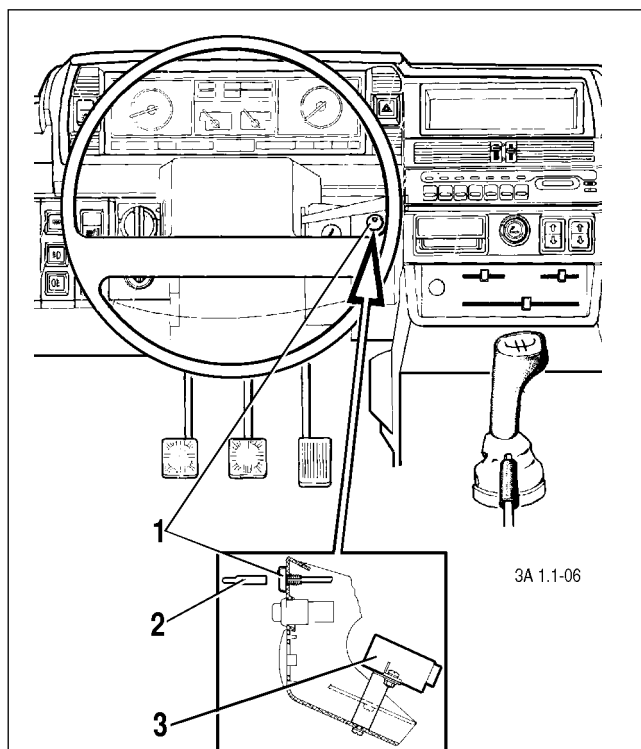
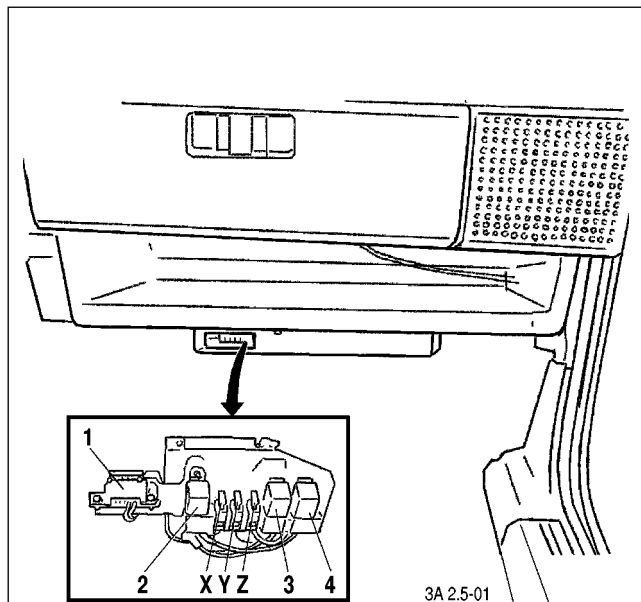
1. Zündung AUS.
2. Das Kabel von der «-»-Batterieklammer trennen.
3. Die Armaturenbrettkonsole 3 ausbauen.
4. Das Steuergerät 1 am Halter 2 abschrauben und ausbauen, indem seine Kabelbaum-Steckverbindung gelöst wird (siehe Abb. 3.1).

Einbau ECM

1. Die Kabelbaum-Steckverbindung an Steuergerät anschließen, das Steuergerät am Halter 2 montieren und mit den Muttern und Schrauben befestigen.



2. Die Armaturenbrettkonsole einbauen.
3. Das Kabel an «-»-Batterieklammer anschließen.



Anordnung der Motorsteuerungselemente VAZ 2111 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung im Motorraum der Fahrzeuge VAZ-21083, 21093, 21099

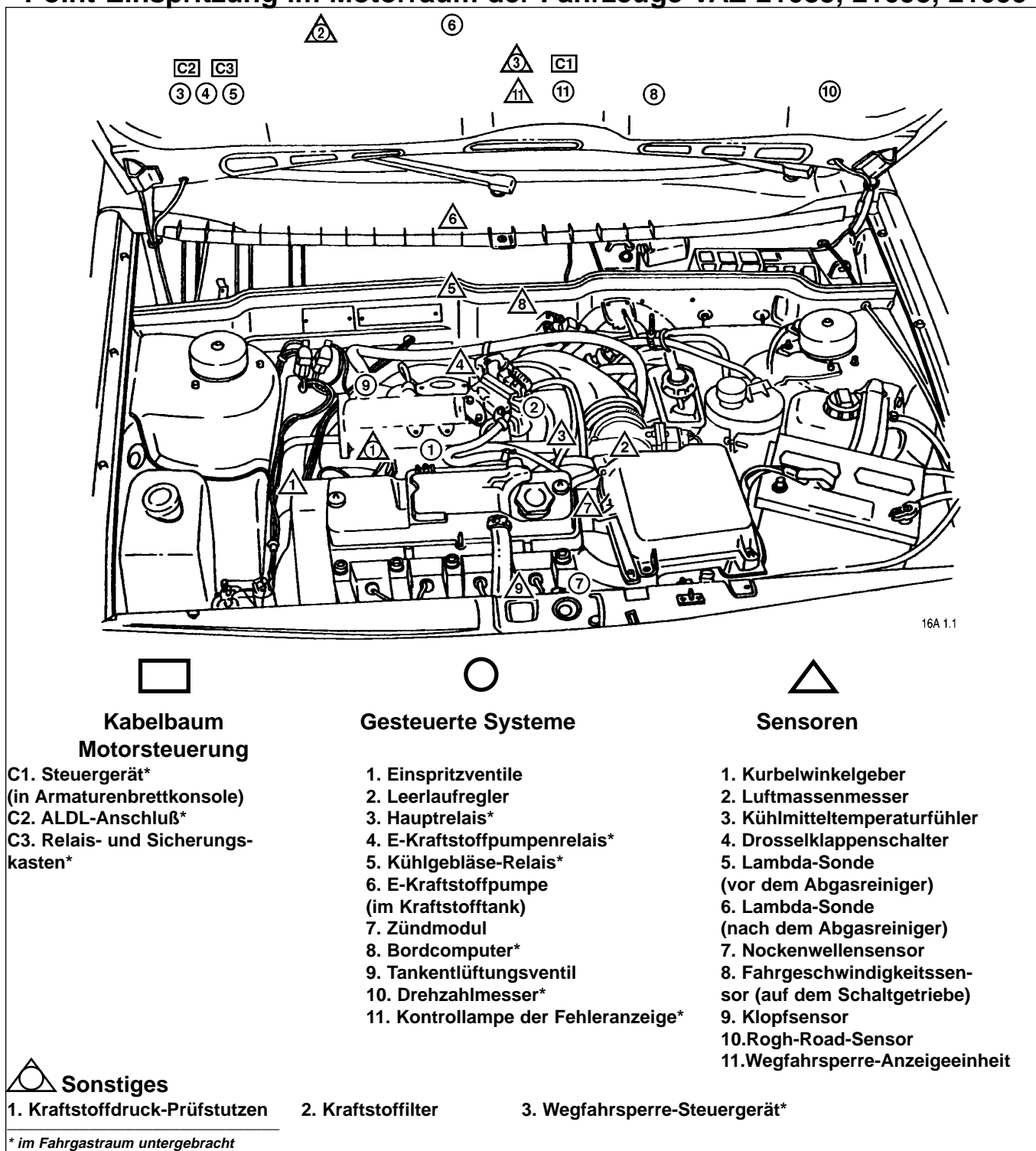


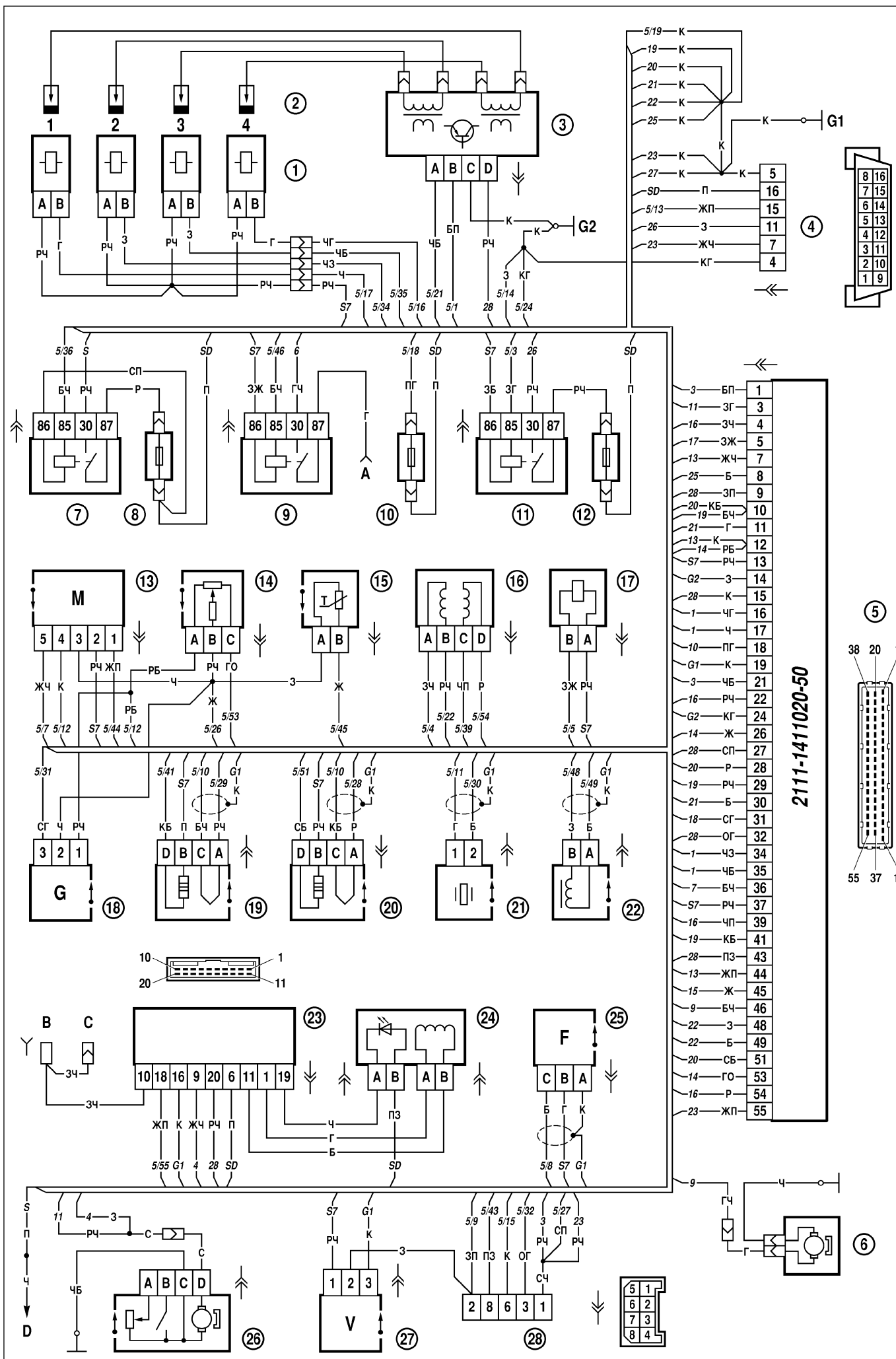
Abb. 3.4. Verdrahtungsplan der Motorsteuerung VAZ 2111 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung nach Abgasvorschriften EURO-3 (Steuergerät MP7.0H) für Fahrzeuge VAZ-21083, 21093, 21099:

1- Einspritzventile; 2- Zündkerzen; 3- Zündmodul; 4- ALDL-Anschluß; 5- Steuergerät; 6- Kühlgebläse-Motor; 7- Hauptrelais; 8- die mit dem Hauptrelais verbundene Sicherung; 9- Kühlgebläse-Relais; 10- die mit dem Kühlgebläse-Relais verbundene Sicherung; 11- E-Kraftstoffpumpenrelais; 12- die mit dem E-Kraftstoffpumpenrelais verbundene Sicherung; 13- Luftmassenmesser; 14- Drosselklappenschalter; 15- Kühlmitteltemperaturfühler; 16- Leerlaufregler; 17- Tankentlüftungsventil; 18- Rough-Road-Sensor; 19- Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger; 20- Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger; 21- Klopfsensor; 22- Kurbelwellensensor; 23- Wegfahrsperr-Steuergerät; 24- Wegfahrsperr-Anzeigeeinheit; 25- Nockenwellensensor; 26- E-Kraftstoffpumpe mit Kraftstoffstandgeber; 27- Geschwindigkeitssensor; 28- die an den Armaturenbrett-Kabelbaum angeschlossene Steckverbindung;

A - zum Sicherungskasten (Klemme 5 der Steckverbindung WJ5); B - zum Schalter der Innenraumbelichtung; C - zu weiß-schwarzen Leitungen, die vom Schalter der Innenraumbelichtung getrennt sind; D - zur «+» -Batterieklemme; G1, G2- Erdung.

Neben der Buchstabenbezeichnung der Leitungsfarbe wird auch die Nummernbezeichnung des Schaltungselementes in diesem Verdrahtungsplan benutzt, an das diese Leitung angeschlossen wird, z.B. «-5-». Das Kennzeichen «-S7-» oder «-SD-» bedeutet, daß die Leitung an das mit 7 bzw. mit dem Buchstaben F bezeichnete Schaltungselement angeschlossen wird (Der Verbindungspunkt ist im Verdrahtungsplan nicht bezeichnet). Manchmal außer der Element-Nr. kann die Kontakt-Nr. durch «/» bezeichnet werden, z.B. «5/15».

ACHTUNG. Beim Zusammenbau des Fahrzeuges kann die Einbaureihenfolge der Sicherungen anders sein.



4. Motorsteuerung 2112 der Fahrzeuge VAZ-21103, VAZ-21113, VAZ-2112

Besonderheiten im Aufbau und Instandsetzung

Bei den Fahrzeugen VAZ-21103, 21113, 2112 wird der 16V-Motor 2112 verwendet. Darum hat die Motorsteuerung einige Besonderheiten im Aufbau, sowie in der Diagnose. Bei Motorsteuerung VAZ- 2112 wird der Nockenwellensensor mit anderer Ausführung verwendet (Abb. 4-1). Sein Funktionsprinzip hat keine Unterschiede vom im Abschnitt 1.1 beschriebenen Sensor. Der Nockenwellensensor befindet sich an der linken vorderen Seite des Zylinderkopfes (Abb. 4-2). Die Aus-

führungen des Kraftstoffverteilers (Abb. 4-3) und der Kurbelgehäuseentlüftung (Abb. 4-4) sind geändert. Die Lage der Motorsteuerungselemente VAZ-2112 im Motorraum ist auf Abb. 4.5 dargestellt.

Bei der Diagnose der Motorsteuerung VAZ- 2112 ist es in Betracht zu ziehen, daß die Bedeutungen einiger durch DST-2 angezeigten Parameterwerte geändert sind (siehe Tab. 4-1).

Der Verdrahtungsplan der Motorsteuerung für Fahrzeuge Vaz-21103, 21113, 2112 ist auf Abb. 4-6 dargestellt.

Anordnung der Motorsteuerungselemente VAZ-2112 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung im Motorraum der Fahrzeuge VAZ-21103, 21113, 2112



Kabelbaum Motorsteuerung

- C1. Steuergerät*
(in Armaturenbrettconsole)
- C2. ALDL-Anschluß*
- C3. Relais- und Sicherungskasten*



Gesteuerte Systeme

- 1. Einspritzventile
- 2. Leerlaufregler
- 3. Hauptrelais*
- 4. E-Kraftstoffpumpenrelais*
- 5. Kühlgebläse-Relais*
- 6. E-Kraftstoffpumpe
(im Kraftstofftank)
- 7. Zündmodul
- 8. Bordcomputer*
- 9. Tankentlüftungsventil
- 10. Drehzahlmesser*
- 11. Kontrollampe der Fehleranzeige*



Sensoren

- 1. Kurbelwinkelgeber
- 2. Luftmassenmesser
- 3. Kühlmitteltemperaturfühler
- 4. Drosselklappenschalter
- 5. Lambda-Sonde
(vor dem Abgasreiniger)
- 6. Lambda-Sonde
(nach dem Abgasreiniger)
- 7. Nockenwellensensor
- 8. Fahrgeschwindigkeitssensor
(auf dem Schaltgetriebe)
- 9. Klopfsensor
- 10. Rugh-Road-Sensor
- 11. Wegfahrsperr-Anzeigeeinheit



Sonstiges

- 1. Kraftstoffdruck-Prüfstutzen
- 2. Kraftstofffilter
- 3. Wegfahrsperr-Steuergerät*

* im Fahrgastraum untergebracht

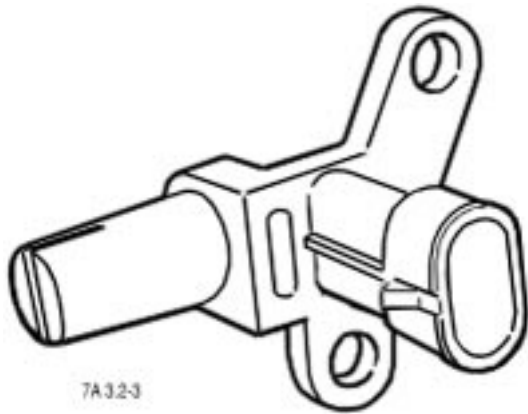


Abb. 4-1. Nockenwellensensor



Abb. 4-2. Lage des Nockenwellensensors auf dem Motor:
1 - Nockenwellensensor

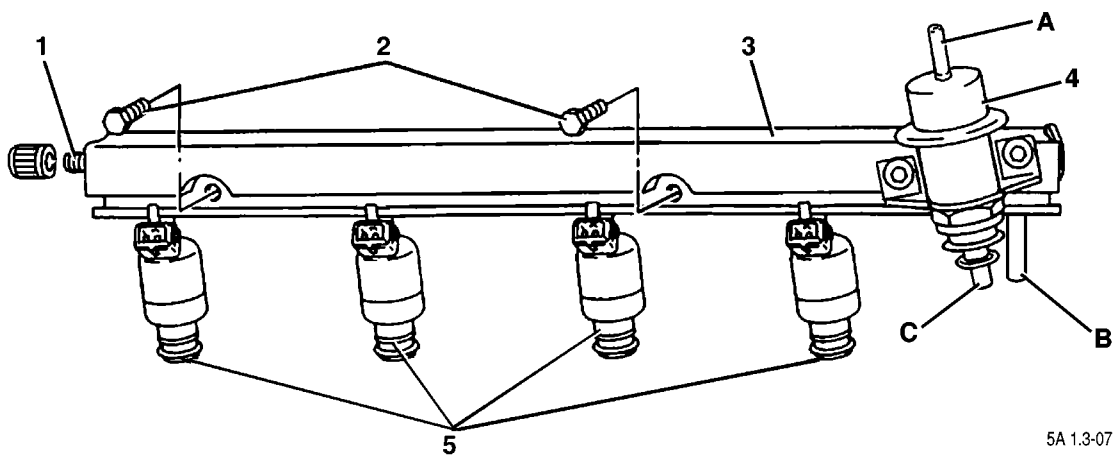


Abb. 4-3. Kraftstoffverteiler, komplett:

1- Kraftstoffdruck-Prüfstutzen; 2- Befestigungsschrauben; 3- Kraftstoffverteiler; 4- Kraftstoffdruckregler; 5- Einspritzventile; A- Unterdruckschlauchstutzen; B- Kraftstoffzulaufstutzen; C- Kraftstoffauslaufstutzen

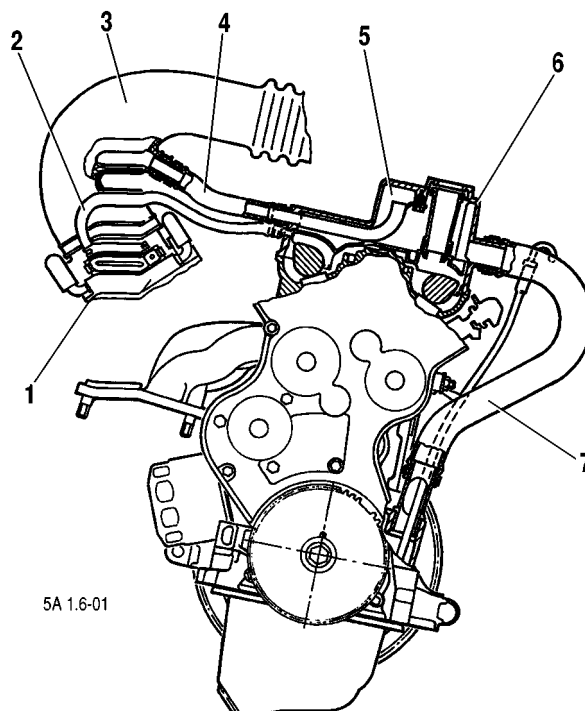


Abb. 4-4. Kurbelgehäuseentlüftung:

1- Drosselklappenstutzen; 2- Primärkreis-Schlauch; 3- Saugrohrschlauch; 4- Sekundärkreis-Schlauch; 5- Ölabscheider; 6- Zylinderkopfdeckel; 7- Abluftschlauch

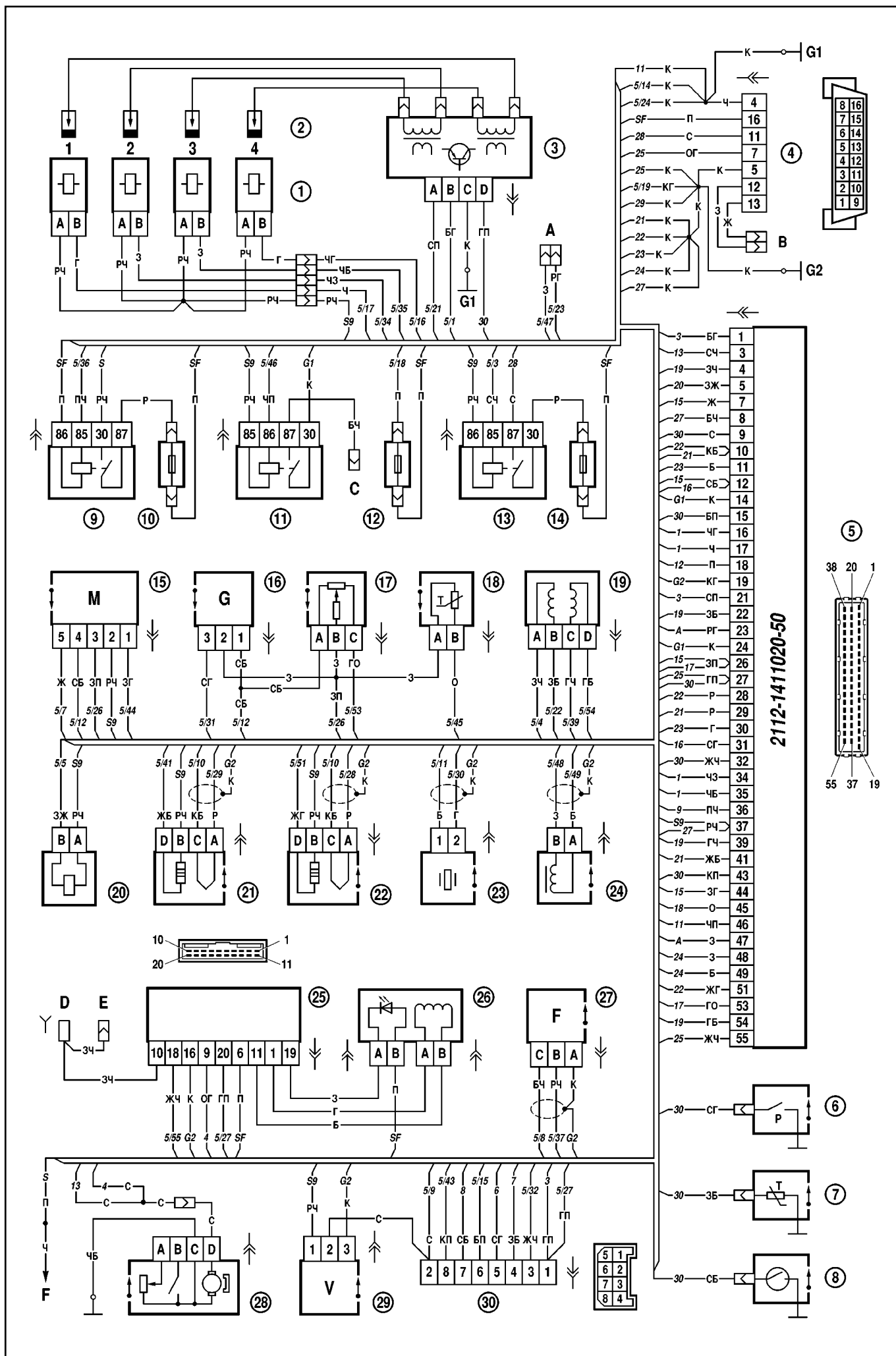


Abb. 4.2. Verdrahtungsplan der Motorsteuerung VAZ-2112 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung nach Abgasvorschriften EURO-3 (Steuergerät MP7.0H) für Fahrzeuge VAZ-21103, 2113, 2112:

- 1- Einspritzventile;
- 2- Zündkerzen;
- 3- Zündmodul;
- 4- ALDL-Anschluß;
- 5- Steuergerät;
- 6- Öldruck-Kontrolleuchtegeber;
- 7- Geber des Kühlmitteltemperaturanzeigers;
- 8- Ölstandgeber;
- 9- Hauptrelais;
- 10- die mit dem Hauptrelais verbundene Sicherung;
- 11- Kühlgebläse-Relais;
- 12- die mit dem Kühlgebläse-Relais verbundene Sicherung;
- 13- E-Kraftstoffpumpenrelais;
- 14- die mit dem E-Kraftstoffpumpenrelais verbundene Sicherung;
- 15- Luftmassenmesser;
- 16- Rough-Road-Sensor;
- 17- Drosselklappenschalter;
- 18- Kühlmitteltemperaturfühler;
- 19- Leerlaufregler;
- 20- Tankentlüftungsventil;
- 21- Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger;
- 22- Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger;
- 23- Klopfsensor;
- 24- Kurbelwellensensor;
- 25- Wegfahrsperre-Steuergerät;
- 26- Wegfahrsperre-Anzeigeeinheit;
- 27- Nockenwellensensor;
- 28- E-Kraftstoffpumpe mit Kraftstoffstandgeber;
- 29- Geschwindigkeitssensor;
- 30- die an den Armaturenbrett-Kabelbaum angeschlossene Steckverbindung;
- A- zum Klimaanlage-Kabelbaum;
- B- zum ABS-Kabelbaum im Innenraum;
- C- zum Kühlgebläse-Kabelbaum;
- D- Leitungen zum Zündschalter (Aufhellen-Lampe);
- E- zu blau-weißen Leitungen, die vom Zündschalter getrennt sind; F- zur «+» - Batterieklemme;
- G1, G2- Erdung.

Neben der Buchstabenbezeichnung der Leitungsfarbe wird auch die Nummernbezeichnung des Schaltungselementes in diesem Verdrahtungsplan benutzt, an das diese Leitung angeschlossen wird, z.B. «-5-». Das Kennzeichen «-S9-» oder «-SF-» bedeutet, daß die Leitung an das mit 7 bzw. mit dem Buchstaben F bezeichnete Schaltungselement angeschlossen wird (Der Verbindungspunkt ist im Verdrahtungsplan nicht bezeichnet). Manchmal außer der Element-Nr. kann die Kontakt-Nr. durch «/» bezeichnet werden, z.B. «5/15».

ACHTUNG. Beim Zusammenbau des Fahrzeuges kann die Einbaureihenfolge der Sicherungen anders sein.

Die vom DST-2 angezeigten Variablen für den Motor VAZ-2112

Parameter	Benennung	Meßeinheit oder Zustand	Zündung EIN	Leerlauf (800 U/min)	Leerlauf (3000 U/min)
TL	Belastungsvariable	ms	(1)	1,4-2,0	1,2-1,5
UB	Batteriespannung	V	11,8-12,5	13,2-14,6	13,2-14,6
TMOT	Kühlwassertemperatur	°C	(1)	90-105	90-105
ZWOUE	Vorzündwinkel	°Kurbelwinkel	(1)	12±3	35-40
DKPOT	Öffnungsgrad der Drosselklappe	%	0	0	4,5-6,5
N40	Motordrehzahl	U/min	(1)	800±40	3000
TE1	Einspritzimpulsdauer	ms	(1)	2,5-3,5	2,3-2,65
MOMPOS	Aktuelle Position des Leerlaufreglers	Schritt	(1)	40±10	70-80
N10	Motordrehzahl im Leerlauf	U/min	(1)	800±30	3000
QADP	Anpassungsvariable des erforderlichen Luftverbrauchs für Leerlaufeinstellung	kg/h	±3	±4*	±1
ML	Massenluftverbrauch	kg/h	(1)	7-10	23±2
USVK	Lambda-Sondensignal vor dem Abgasreiniger	V	0,45	0,1-0,9	0,1-0,9
FR	Ausgangsparameter der Lambda-Regelung		(1)	1±0,2	1±0,2
TRA	Einflußfaktor d. Abweichung des Lufteinlasses auf Gemischanpassung	ms	±0,4	±0,4*	(1)
FRA	Multipl. Komponente des Anpassungsfaktors der Gemischzusammensetzung		1±0,2	1±0,2*	1±0,2
TATE	Adsorberspülungsgrad	%	(1)	0-15	30-80
USHK	Lambda-Sondensignal nach dem Abgasreiniger	V	0,45	0,5-0,7	0,6-0,8
TANS	Lufttemperatur am Eingang	°C	(1)	-20...+60	-20...+60
BSMW	Filtr. Signalwert des Rough-Road-Gebers	g	(1)	-0,048	-0,048
FDKHA	Höhenanpassungsfaktor		(1)	0,7-1,03*	0,7-1,03
RHSV	Shuntwiderstand im Stromkreis der O 2-Sondenheizung vor dem Abgasreiniger	Ohm	(1)	9-13	9-13
RHSH	Shuntwiderstand im Stromkreis der O 2-Sondenheizung nach dem Abgasreiniger	Ohm	(1)	9-13	9-13
FZABGS	Zähler der Zündungsaussetzer, die Toxizität beeinflussen		(1)	0-15	0-15
QREG	Luftverbrauchsparameter des Leerlaufreglers	kg/h	(1)	±4*	(1)
LUT_AP	Gemessener Wert der Drehungsungleichmässigkeit		(1)	0-6	0-6
LUR_AP	Grenzwert der Drehungsungleichmässigkeit		(1)	6-6,5 (6-7,5)***	6,5 (15-40)***
ASA	Adaptionsparameter des Zahnrades		(1)	0,9965-1,0025**	0,996-1,0025
DTV	Düseneinflußfaktor auf Gemischanpassung	ms	±0,4	±0,4*	±0,4
ATV	Integr. Teil der Verzögerung der Rückkopplung nach dem 2. Geber	s	(1)	0-0,5*	0-0,5
TPLRVK	Signalperiode der Lambda-Sonde (vor dem Abgasreiniger)	s	(1)	0,6-2,5	0,6-1,5
B_LL	Flag des Leerlaufs	Ja/Nein	Nein	Ja	Nein
B_KR	Detonationskontrolle ist aktiv	Ja/Nein	(1)	Ja	Ja
B_KS	Schutzfunktion gegen Detonierung ist aktiv	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_SWE	Schlechte Strasse für Diagnose der Zündungsaussetzer	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_LR	Flag der Rückkopplung nach Lambda-Sonde 1	Ja/Nein	(1)	Ja	Ja
M_LUERKT	Zündungsaussetzer	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_LUSTOP	Feststellen der Zündaussetzer ist ausgesetzt	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_ZADRE1	Adaptierung des Zahnrades ist für Drehzahlbereich 1 erfüllt	Ja/Nein	(1)	Ja*	(1)
B_ZADRE3	Adaptierung des Zahnrades ist für Drehzahlbereich 3 erfüllt	Ja/Nein	(1)	(1)	Ja

(1) Der Parameterwert wird zur Systemdiagnose nicht benötigt.

* Beim Abziehen der Batterieklemme werden diese Werte vernullt.

** Die Prüfung dieses Parameters ist sinnvoll, wenn B_ZADRE1= «Ja»

*** In Klammern ist der Bereich der typischen Parameterwerte angegeben, falls der Parameterwert ASA bestimmt ist.

ANMERKUNG. In der Tabelle sind die Parameterwerte für Umgebungstemperatur über 0° angegeben.

5. Motorsteuerung 21214-36 der Fahrzeuge VAZ-21214

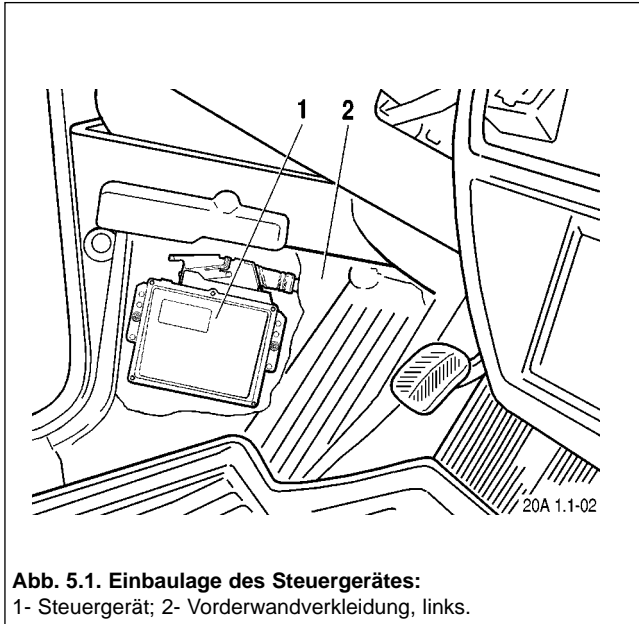


Abb. 5.1. Einbaulage des Steuergerätes:
1- Steuergerät; 2- Vorderwandverkleidung, links.

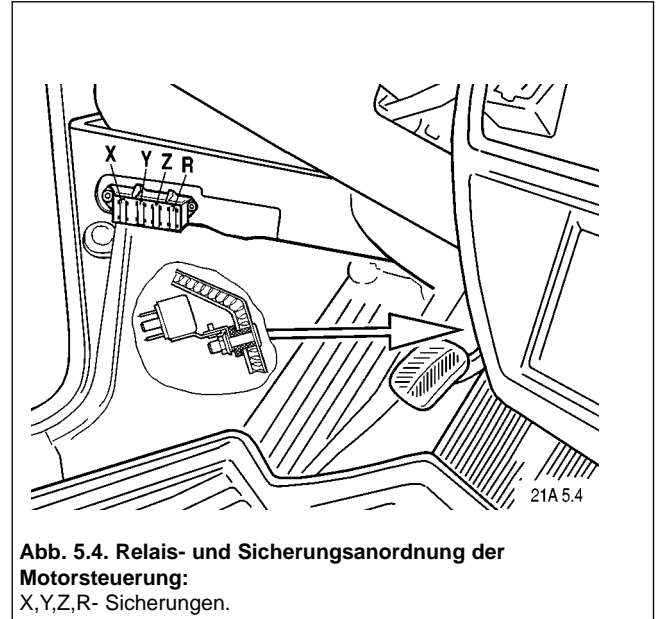


Abb. 5.4. Relais- und Sicherungsanordnung der Motorsteuerung:
X,Y,Z,R- Sicherungen.

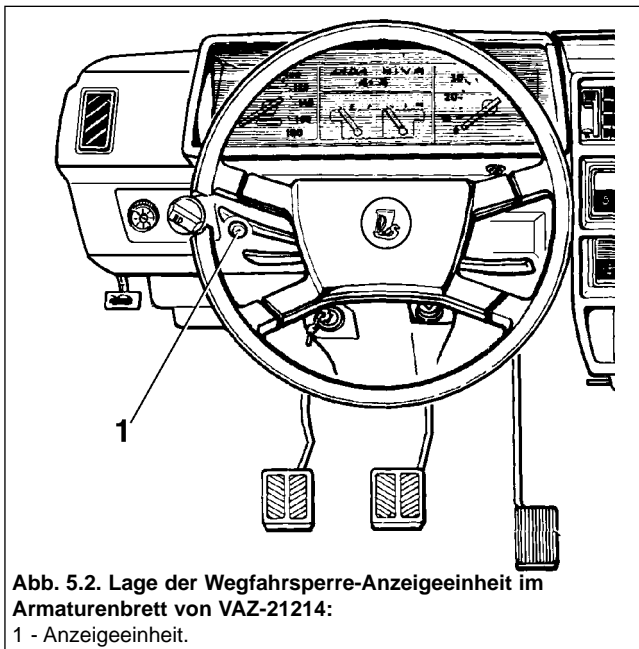


Abb. 5.2. Lage der Wegfahrsperre-Anzeigeeinheit im Armaturenbrett von VAZ-21214:
1 - Anzeigeeinheit.

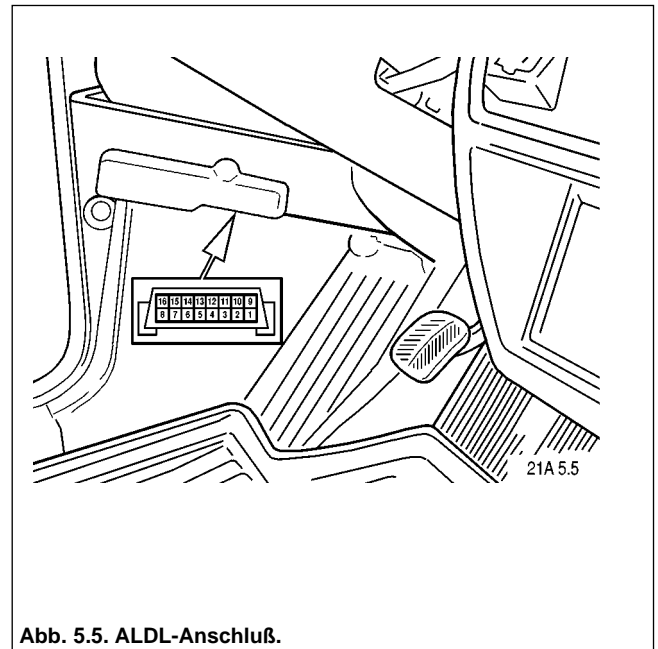


Abb. 5.5. ALDL-Anschluß.

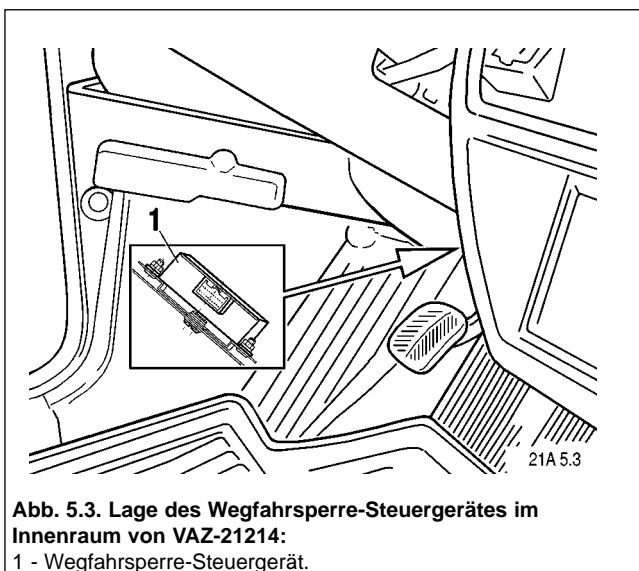


Abb. 5.3. Lage des Wegfahrsperre-Steuergerätes im Innenraum von VAZ-21214:
1 - Wegfahrsperre-Steuergerät.

Besonderheiten im Aufbau und Instandsetzung

Die Motorsteuerung 21214-36 der Fahrzeuge VAZ-21214 hat Unterschiede von der Motorsteuerung 2111 der Fahrzeuge VAZ-21102, 2111 und 21122 im Aufbau und in der Diagnose, sowie bei der Anbringung der Systemelemente (Abb. 5.1-5.7).

Bei Motorsteuerung 21214-36 werden der Nockenwellensensor (Abb. 5.8) und die E-Kraftstoffpumpe (Abb. 5.9) mit anderer Ausführung verwendet. Ihr Funktionsprinzip hat keine Unterschiede vom in Abschnitten 1.1 und 1.3 beschriebenen Prinzip. Die Kurbelgehäuseentlüftung ist auch geändert (Abb. 5.10).

Zum Teil werden die Fahrzeuge VAZ-21214 mit Kraftstoffverteiltern (Abb. 5.11) ausgestattet, bei denen die Lage des Kraftstoffdruck-Prüfstutzens geändert ist. Der Druck wird mit Sonderadapter gemessen (Abb. 5.12).

Die Lage der Motorsteuerungselemente im Motorraum ist auf Abb. 5.13 dargestellt.

Bei der Diagnose der Motorsteuerung 21214-36 ist es in Betracht zu ziehen, daß die Bedeutungen einiger durch DST-2 angezeigten Parameterwerte geändert sind (siehe Tab. 4-1).

Außerdem ist der Betrieb der Kontrollampe der Fehleranzeige geändert (siehe Tab. 5.2). Der Verdrahtungsplan der Motorsteuerung für Fahrzeuge VAZ-21214 ist auf Abb. 5.14 dargestellt.

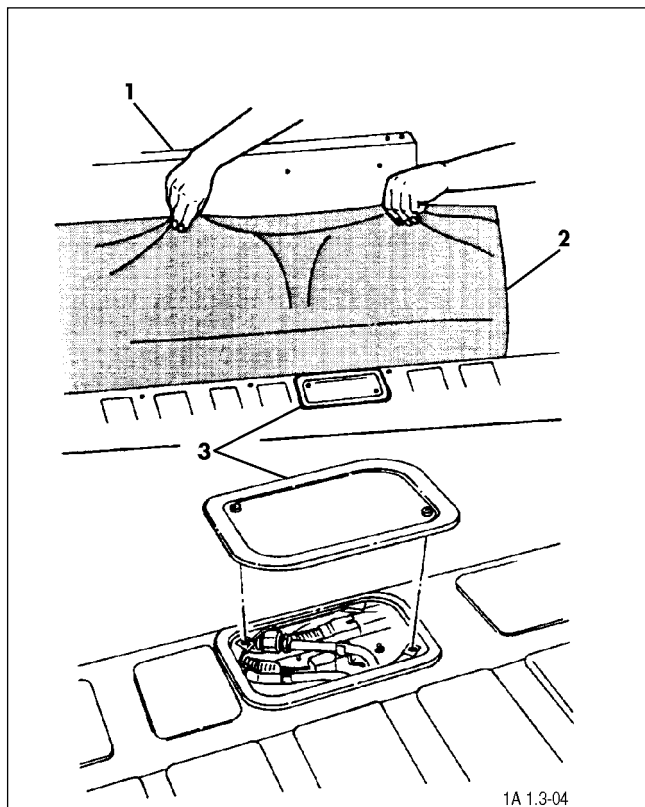


Abb. 5.6. Lage des E-Kraftstoffpumpenmoduls:

1- Rücksitz (nach vorne geklappt); 2- Bodenmatte; 3- Kraftstofftankdeckel.

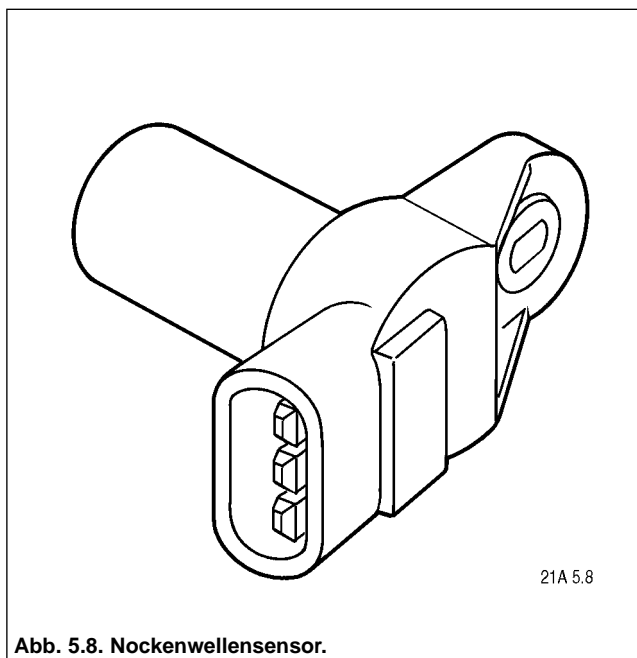


Abb. 5.8. Nockenwellensensor.

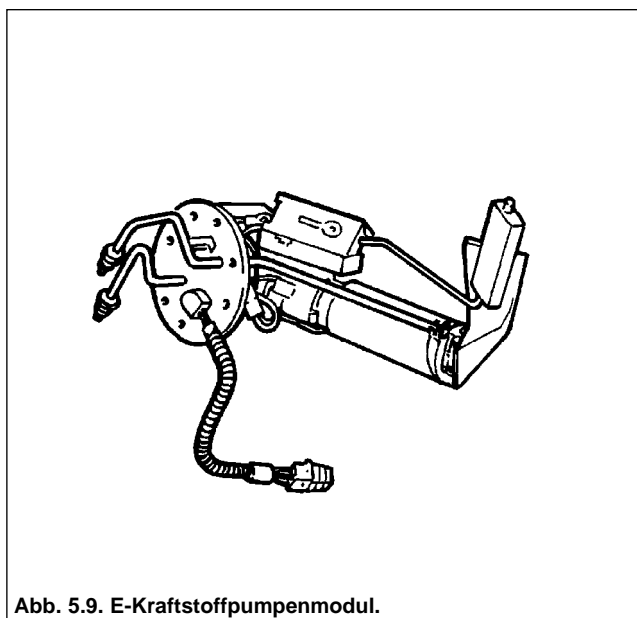


Abb. 5.9. E-Kraftstoffpumpenmodul.

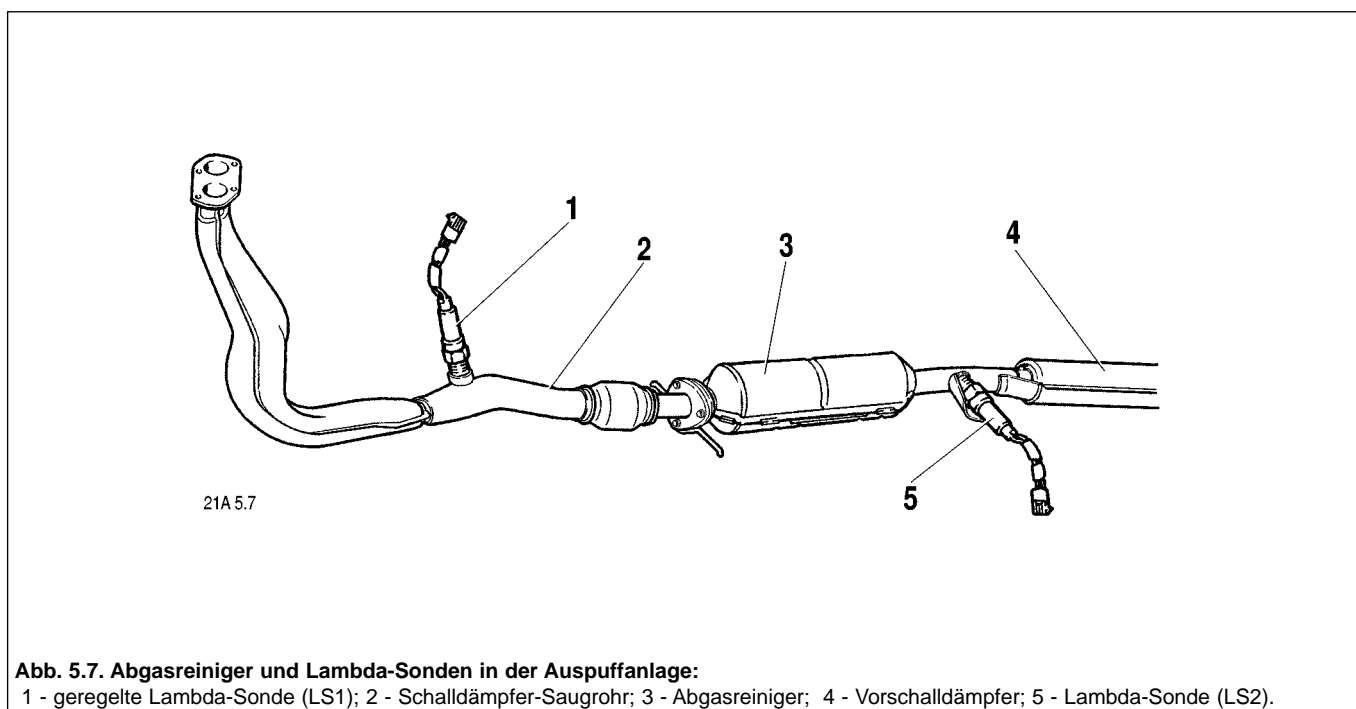
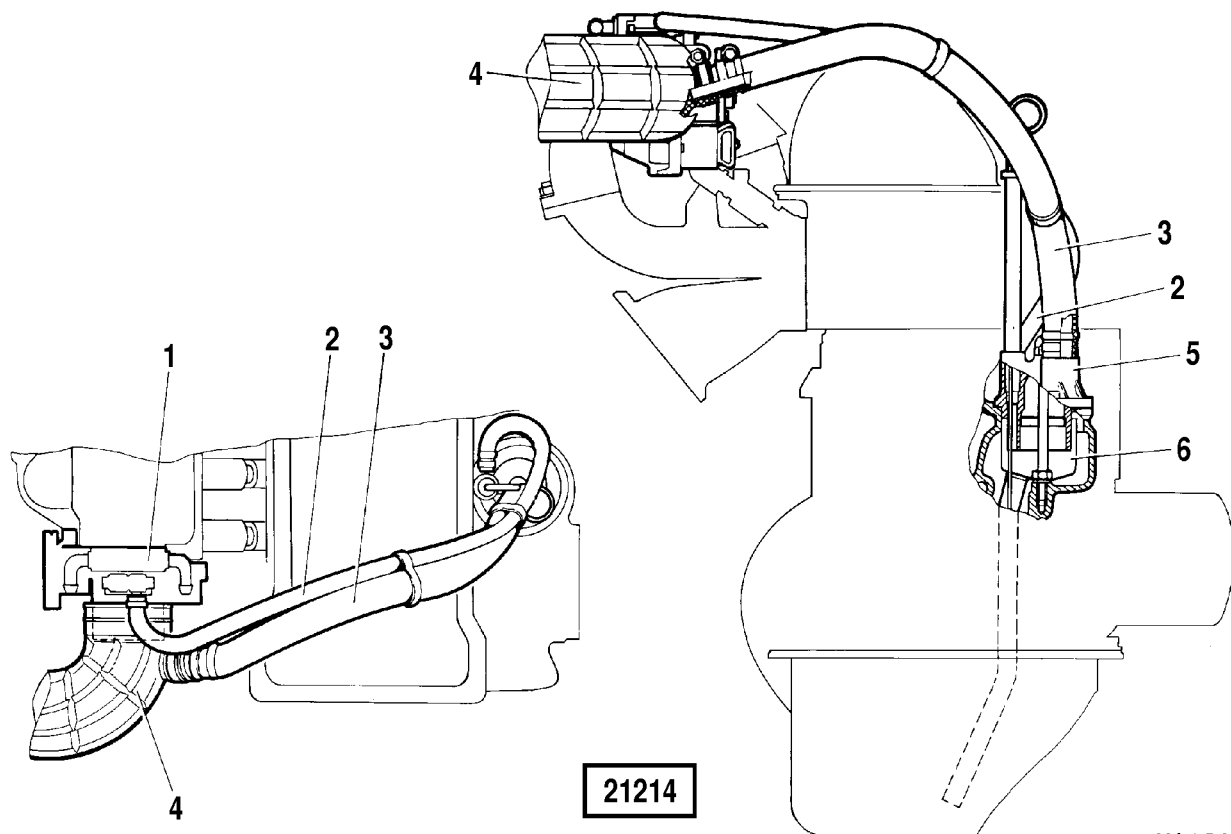


Abb. 5.7. Abgasreiniger und Lambda-Sonden in der Auspuffanlage:

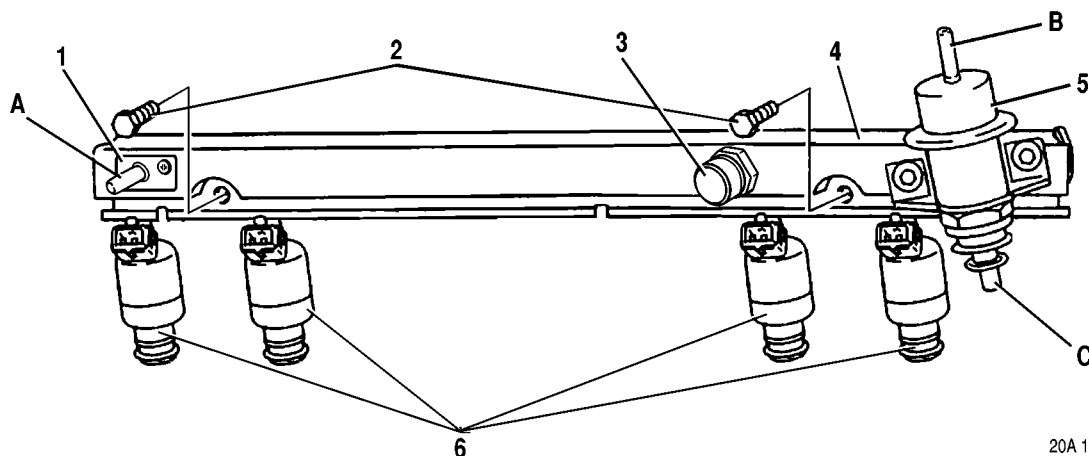
1 - geregelte Lambda-Sonde (LS1); 2 - Schalldämpfer-Saugrohr; 3 - Abgasreiniger; 4 - Vorschalldämpfer; 5 - Lambda-Sonde (LS2).



20A 1.5-01

Abb. 5.10. Kurbelgehäuseentlüftung (links: Ansicht von oben):

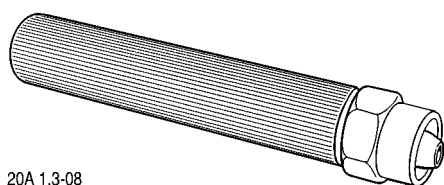
1 - Drosselklappenstutzen; 2 - Primärkreis-Schlauch; 3 - Sekundärkreis-Schlauch; 4 - Saugrohrschlauch; 5 - Ölabscheiderdeckel; 6 - Ölabscheider.



20A 1.3-07

Abb. 5.11. Kraftstoffverteiler, komplett:

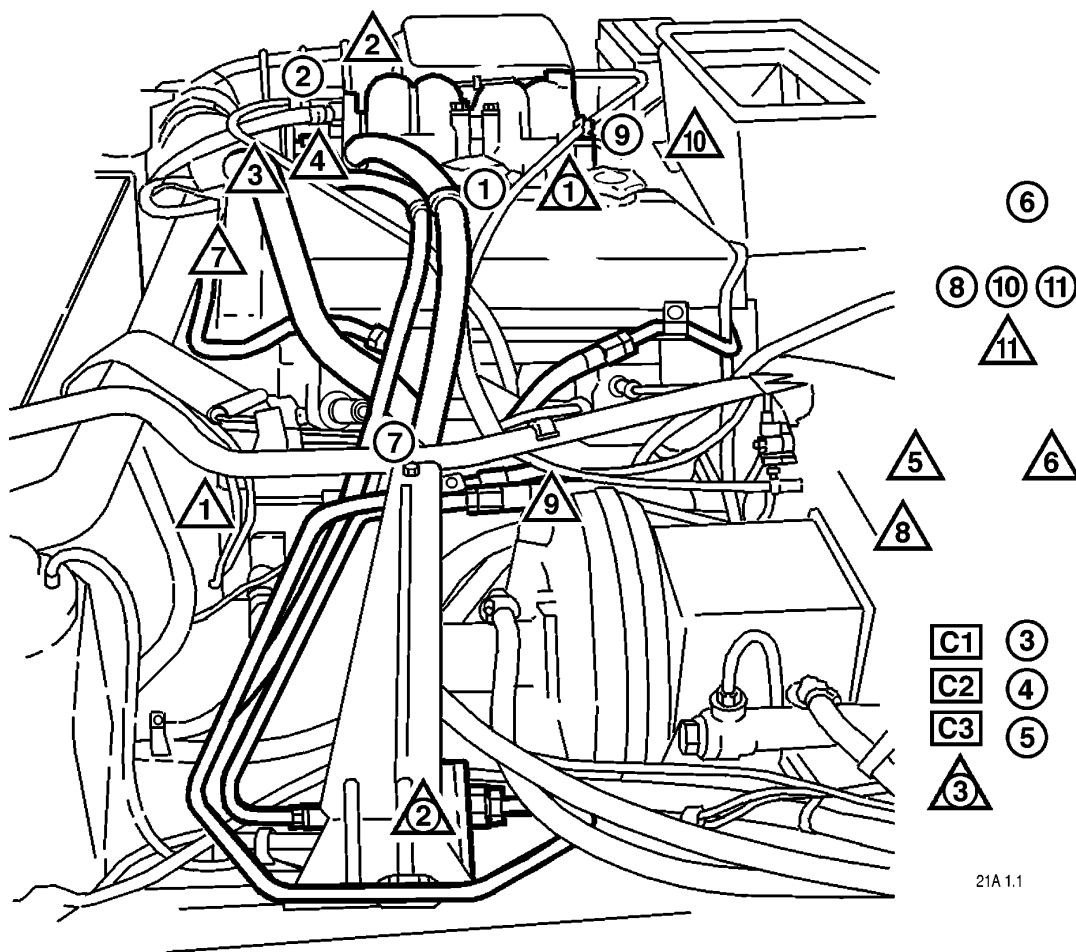
1- Befestigungsklammer der Kraftstoffzuleitung; 2 - Befestigungsschrauben; 3 - Kraftstoffdruck-Prüfstutzen; 4 - Kraftstoffverteiler; 5 - Kraftstoffdruckregler; 6 - Einspritzventile; A - Kraftstoffzulaufrohr; B - Unterdruckschlauchstutzen; C - Kraftstoffauslaufstutzen.



20A 1.3-08

Abb. 5.12. Adapter für Kraftstoffdruckmessung.

Anordnung der Motorsteuerungselemente 21214-36 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung im Motorraum der Fahrzeuge VAZ-21214



21A 1.1



Kabelbaum Motorsteuerung

- C1. Steuergerät*
- C2. ALDL-Anschluß*
- C3. Relais- und Sicherungskasten*



Gesteuerte Systeme

- 1. Einspritzventile
- 2. Leerlaufregler
- 3. Hauptrelais*
- 4. E-Kraftstoffpumpenrelais*
- 5. Kühlgebläse-Relais*
- 6. E-Kraftstoffpumpe (im Kraftstofftank)
- 7. Zündmodul
- 8. Bordcomputer*
- 9. Tankentlüftungsventil
- 10. Drehzahlmesser*
- 11. Kontrollampe der Fehleranzeige*



Sensoren

- 1. Kurbelwinkelgeber
- 2. Luftmassenmesser
- 3. Kühlmitteltemperaturfühler
- 4. Drosselklappenschalter
- 5. Lambda-Sonde (vor dem Abgasreiniger)
- 6. Lambda-Sonde (nach dem Abgasreiniger)
- 7. Nockenwellensensor
- 8. Fahrgeschwindigkeitssensor (auf dem Schaltgetriebe)
- 9. Klopfsensor
- 10. Rogh-Road-Sensor
- 11. Wegfahrsperr-Anzeigeeinheit



Sonstiges

- 1. Kraftstoffdruck-Prüfstutzen
- 2. Kraftstofffilter
- 3. Wegfahrsperr-Steuergerät*

* im Fahrgastraum untergebracht

Die vom DST-2 angezeigten Variablen für den Motor 21214-36

Parameter	Benennung	Meßeinheit oder Zustand	Zündung EIN	Leerlauf (800 U/min)	Leerlauf (3000 U/min)
TL	Belastungsvariable	ms	(1)	1,4-2,0	1,2-1,5
UB	Batteriespannung	V	11,8-12,5	13,2-14,6	13,2-14,6
TMOT	Kühlwassertemperatur	°C	(1)	90-105	90-105
ZWOUT	Vorzündwinkel	°Kurbelwinkel	(1)	12±3	35-40
DKPOT	Öffnungsgrad der Drosselklappe	%	0	0	4,5-6,5
N40	Motordrehzahl	U/min	(1)	850±40	3000
TE1	Einspritzimpulsdauer	ms	(1)	4,0-4,4	4,0-4,4
MOMPOS	Aktuelle Position des Leerlaufreglers	Schritt	(1)	30±10	70-80
N10	Motordrehzahl im Leerlauf	U/min	(1)	850±30	3000
QADP	Anpassungsvariable des erforderlichen Luftverbrauchs für Leerlaufeinstellung	kg/h	±3	±4*	±1
ML	Massenluftverbrauch	kg/h	(1)	8-10	23±2
USVK	Lambda-Sondensignal vor dem Abgasreiniger	V	0,45	0,1-0,9	0,1-0,9
FR	Ausgangsparameter der Lambda-Regelung		(1)	1±0,2	1±0,2
TRA	Einflußfaktor d. Abweichung des Lufterlasses auf Gemischanpassung	ms	±0,4	±0,4*	(1)
FRA	Multipl. Komponente des Anpassungsfaktors der Gemischzusammensetzung		1±0,2	1±0,2*	1±0,2
TATE	Adsorberspülungsgrad	%	(1)	30-40	50-80
USHK	Lambda-Sondensignal nach dem Abgasreiniger	V	0,45	0,5-0,7	0,6-0,8
TANS	Lufttemperatur am Eingang	°C	(1)	+20±10	+20±10
BSMW	Filtr. Signalwert des Rough-Road-Gebers	g	(1)	-0,048	-0,048
FDKHA	Höhenanpassungsfaktor		(1)	0,7-1,03*	0,7-1,03
RHSV	Shuntwiderstand im Stromkreis der O 2-Sondenheizung vor dem Abgasreiniger	Ohm	(1)	9-13	9-13
RHSH	Shuntwiderstand im Stromkreis der O 2-Sondenheizung nach dem Abgasreiniger	Ohm	(1)	9-13	9-13
FZABGS	Zähler der Zündungsaussetzer, die Toxizität beeinflussen		(1)	0-15	0-15
QREG	Luftverbrauchsparameter des Leerlaufreglers	kg/h	(1)	±4*	(1)
LUT_AP	Gemessener Wert der Drehungsungleichmässigkeit		(1)	0-6	0-6
LUR_AP	Grenzwert der Drehungsungleichmässigkeit		(1)	10,5***	6,5 (15-40)***
ASA	Adaptionsparameter des Zahnrades		(1)	0,9965-1,0025**	0,996-1,0025
DTV	Düseneinflußfaktor auf Gemischanpassung	ms	±0,4	±0,4*	±0,4
ATV	Integr. Teil der Verzögerung der Rückkopplung nach dem 2. Geber	s	(1)	0-0,5*	0-0,5
TPLRVK	Signalperiode der Lambda-Sonde (vor dem Abgasreiniger)	s	(1)	0,6-2,5	0,6-1,5
B_LL	Flag des Leerlaufs	Ja/Nein	Nein	Ja	Nein
B_KR	Detonationskontrolle ist aktiv	Ja/Nein	(1)	Ja	Ja
B_KS	Schutzfunktion gegen Detonierung ist aktiv	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_SWE	Schlechte Strasse für Diagnose der Zündungsaussetzer	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_LR	Flag der Rückkopplung nach Lambda-Sonde 1	Ja/Nein	(1)	Ja	Ja
M_LUERKT	Zündungsaussetzer	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_LUSTOP	Feststellen der Zündaussetzer ist ausgesetzt	Ja/Nein	(1)	Nein	Nein
B_ZADRE1	Adaptierung des Zahnrades ist für Drehzahlbereich 1 erfüllt	Ja/Nein	(1)	Ja*	(1)
B_ZADRE3	Adaptierung des Zahnrades ist für Drehzahlbereich 3 erfüllt	Ja/Nein	(1)	(1)	Ja

(1) Der Parameterwert wird zur Systemdiagnose nicht benötigt.

* Beim Abziehen der Batterieklemme werden diese Werte vernullt.

** Die Prüfung dieses Parameters ist sinnvoll, wenn B_ZADRE1= «Ja»

*** In Klammern ist der Bereich der typischen Parameterwerte angegeben, falls der Parameterwert ASA bestimmt ist.

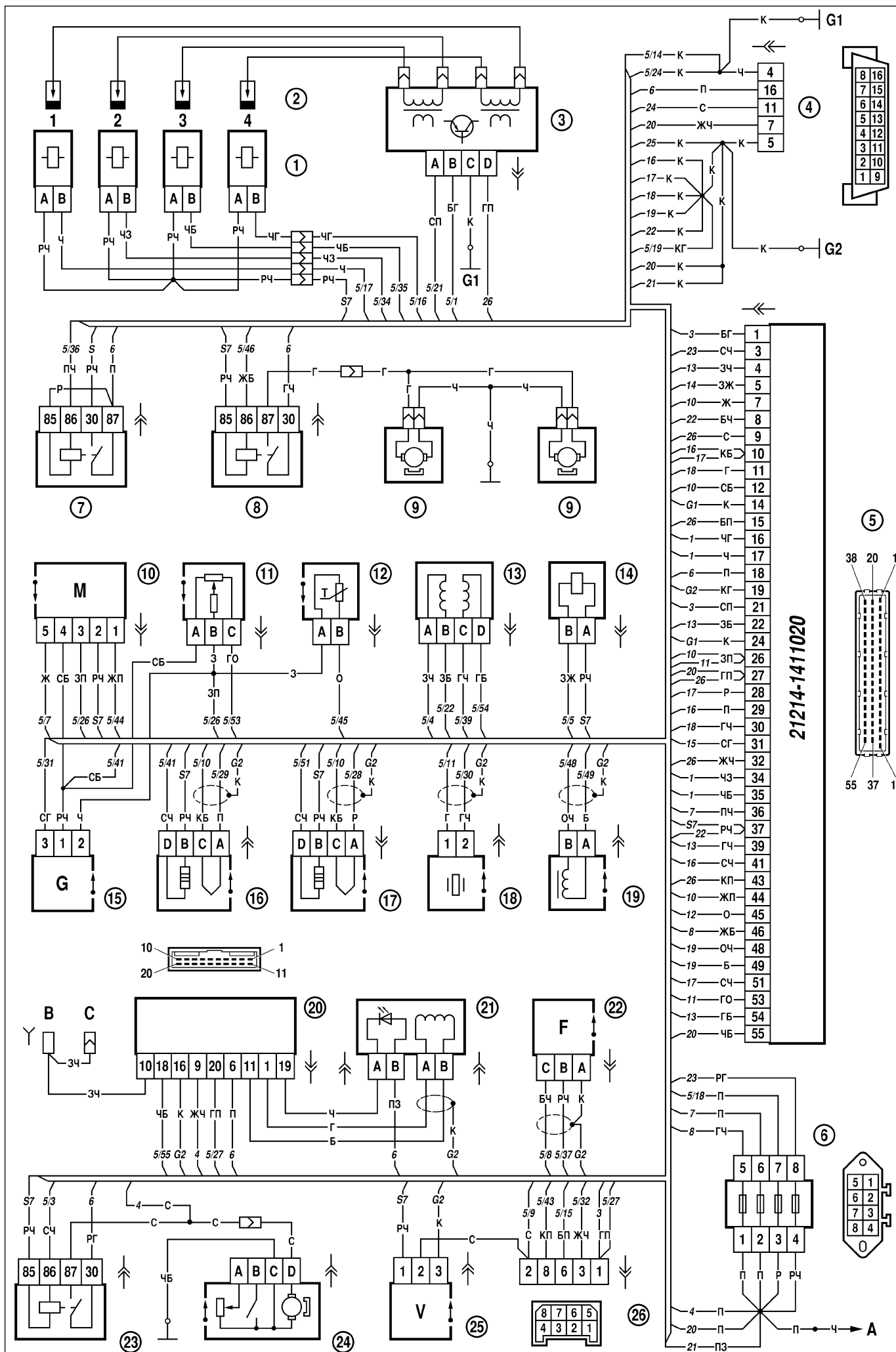
ANMERKUNG. In der Tabelle sind die Parameterwerte für Umgebungstemperatur über 0° angegeben.

Bedingungen, bei denen die Kontrolllampe der Fehleranzeige aufleuchtet.

Code	Benennung	Die Kontrolllampe der Fehleranzeige leuchtet auf
P0102	Luftmassenverbrauchsgeber, niedriger Ausgangspegel	sofort
P0103	Luftmassenverbrauchsgeber, hoher Ausgangspegel	sofort
P0112	Temperaturgeber der Einlaßluft, niedriger Ausgangspegel	sofort
P0113	Temperaturgeber der Einlaßluft, hoher Ausgangspegel	sofort
P0116	Kühlwassertemperaturgeber, Signal liegt außer dem zulässigen Bereich	sofort
P0117	Kühlwassertemperaturgeber, niedriger Ausgangspegel	sofort
P0118	Kühlwassertemperaturgeber, hoher Ausgangspegel	sofort
P0122	Drosselklappenstellungsgeber, niedriger Ausgangspegel	sofort
P0123	Drosselklappenstellungsgeber, hoher Ausgangspegel	sofort
P0130	Störung der Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger	sofort
P0132	Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, hoher Ausgangspegel	sofort
P0133	Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, langsame Reaktion auf Anreicherung oder Abmagerung	in 2 Drive-Zyklen
P0134	Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, Signalkreisunterbrechung	sofort
P0135	Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger, Störung der Heizung	sofort
P0136	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreiserschluß	sofort
P0137	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, niedriger Signalpegel	sofort
P0138	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, hoher Signalpegel	sofort
P0140	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Signalkreisunterbrechung	sofort
P0141	Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger, Störung der Heizung	sofort
P0171	System der Brennstoffzufuhr zu mager	in 2 Drive-Zyklen
P0172	System der Brennstoffzufuhr zu reich	in 2 Drive-Zyklen
P0201	Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zylinder Nr. 1	sofort
P0202	Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zylinder Nr. 2	sofort
P0203	Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zylinder Nr. 3	sofort
P0204	Unterbrechung des Düsensteuerkreises, Zylinder Nr. 4	sofort
P0261	Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 1, Erdschluß	sofort
P0262	Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 1, Kurzschluß an +12 V	sofort
P0264	Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 2, Erdschluß	sofort
P0265	Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 2, Kurzschluß an +12 V	sofort
P0267	Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 3, Erdschluß	sofort
P0268	Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 3, Kurzschluß an +12 V	sofort
P0270	Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 4, Erdschluß	sofort
P0271	Düsensteuerkreis, Zylinder Nr. 4, Kurzschluß an +12 V	sofort
P0300	Zufällige/ zahlreiche Zündungsaussetzer festgestellt	in 2 Drive-Zyklen
P0301	Zündungsaussetzer im 1. Zylinder festgestellt	in 2 Drive-Zyklen
P0302	Zündungsaussetzer im 2. Zylinder festgestellt	in 2 Drive-Zyklen
P0303	Zündungsaussetzer im 3. Zylinder festgestellt	in 2 Drive-Zyklen
P0304	Zündungsaussetzer im 4. Zylinder festgestellt	in 2 Drive-Zyklen
P0327	Klopfsensor, niedriger Signalpegel	sofort
P0328	Klopfsensor, hoher Signalpegel	sofort
P0335	Kurbelwellensensor, kein Signal	nein
P0336	Kurbelwellensensor, Signal liegt außer dem zulässigen Bereich	sofort
P0340	Störung des Nockenwellensensors	sofort

Bedingungen, bei denen die Kontrolllampe der Fehleranzeige aufleuchtet.

Code	Benennung	Die Kontrolllampe der Fehleranzeige leuchtet auf
P0422	Wirksamkeit des Abgasreinigers ist unterschritten	in 2 Drive-Zyklen
P0443	Störung der Steuerung des Adsorberspülventils	sofort
P0480	Steuerkreis des Lüfterrelais 1, Unterbrechung, Kurzschluß an +12V oder Erdschluß	sofort
P0500	Kfz-Geschwindigkeitsgeber, kein Signal	in 2 Drive-Zyklen
P0506	Leerlaufregler ist blockiert, niedrige Drehzahl	sofort
P0507	Leerlaufregler ist blockiert, hohe Drehzahl	sofort
P0560	Bordnetzspannung, Unterschreitung der Funktionsfähigkeit des Systems	sofort
P0562	Niedriger Pegel der Bordnetzspannung	sofort
P0563	Hoher Pegel der Bordnetzspannung	sofort
P0601	Fehlkontrollsumme des FLASH-Speichers	in 2 Drive-Zyklen
P0603	Fehlkontrollsumme des äußeren RAM	in 2 Drive-Zyklen
P0604	Fehlkontrollsumme des inneren RAM	in 2 Drive-Zyklen
P1140	Die gemessene Belastung unterscheidet sich von errechneter Belastung	in 2 Drive-Zyklen
P1386	Kanal der Detonation, Testimpuls oder Integrator sind außer dem zulässigen Bereich	in 2 Drive-Zyklen
P1410	Steuerkreis des Adsorberspülventils, Kurzschluß an +12 V	sofort
P1425	Steuerkreis des Adsorberspülventils, Erdschluß	sofort
P1426	Steuerkreis des Adsorberspülventils, Unterbrechung	sofort
P1501	Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Erdschluß	sofort
P1502	Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Kurzschluß an (+12V)	sofort
P1509	Überlastung des Steuerschaltkreises des Leerlaufreglers	sofort
P1513	Steuerkreis des Leerlaufreglers, Erdschluß	sofort
P1514	Steuerkreis des Leerlaufreglers, Unterbrechung oder Kurzschluß (+12V)	sofort
P1541	Steuerkreis des Benzinpumpenrelais, Unterbrechung	sofort
P1570	Wegfahrsperre, keine positive Antwort oder Stromkreisunterbrechung	in 2 Drive-Zyklen
P1602	Spannungsausfall im Speisestromkreis des Steuergerätes	nein
P1606	Geber der unebenen Straße, falsches Signal	in 2 Drive-Zyklen
P1616	Geber der unebenen Straße, niedriges Signal	in 2 Drive-Zyklen
P1617	Geber der unebenen Straße, hohes Signal	in 2 Drive-Zyklen
P1640	EEPROM, Fehler des Lesen-Aufzeichnung-Testes	in 2 Drive-Zyklen
P1689	Störung im Fehlerspeicher	in 2 Drive-Zyklen



**Abb. 5.14. Verdrahtungsplan der Motorsteuerung
21214-36 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung
nach Abgasvorschriften EURO-3 (Steuergerät MP7.0H)
für Fahrzeuge VAZ- 212114:**

- 1- Einspritzventile;
- 2- Zündkerzen;
- 3- Zündmodul;
- 4- ALDL-Anschluß;
- 5- Steuergerät;
- 6- Sicherungskasten;
- 7- Hauptrelais;
- 8- Kühlgebläse-Relais;
- 9- Kühlgebläse-Motoren
- 10- Luftmassenmesser und Temperaturfühler;
- 11- Drosselklappenschalter;
- 12- Kühlmitteltemperaturfühler;
- 13- Leerlaufregler;
- 14- Tankentlüftungsventil;
- 15- Rough-Road-Sensor;
- 16- Lambda-Sonde nach dem Abgasreiniger;
- 17- Lambda-Sonde vor dem Abgasreiniger;
- 18- Klopfsensor;
- 19- Kurbelwellensensor;
- 20- Wegfahrsperr-Steuergerät;
- 21- Wegfahrsperr-Anzeigeeinheit;
- 22- Nockenwellensensor;
- 23- E-Kraftstoffpumpenrelais;
- 24- E-Kraftstoffpumpe mit Kraftstoffstandgeber;
- 25- Geschwindigkeitssensor;
- 26- die an den Armaturenbrett-Kabelbaum angeschlossene Steckverbindung;
- A- zur «+» - Batterieklemme;
- B- zum Schalter der Innenraumbeleuchtung;
- C- zur weiß-schwarzen Leitung, die vom Schalter der Innenraumbeleuchtung getrennt ist;
- G1, G2- Erdung.

Neben der Buchstabenbezeichnung der Leitungsfarbe wird auch die Nummernbezeichnung des Schaltungselementes in diesem Verdrahtungsplan benutzt, an das diese Leitung angeschlossen wird, z.B. «-5-». Das Kennzeichen «-S7-» bedeutet, daß die Leitung an das mit 7 bezeichnete Schaltungselement angeschlossen wird (Der Verbindungspunkt ist im Verdrahtungsplan nicht bezeichnet). Manchmal außer der Element-Nr. kann die Kontakt-Nr. durch «/» bezeichnet werden, z.B. «5/27».

Anzugsmomente (N·m)

Befestigungsmuttern Drosselklappenstutzen	14,3-23,1
Befestigungsmuttern E-Kraftstoffpumpenmodul.	1-1,5
Befestigungsschrauben Leerlaufregler.	3-4
Befestigungsschrauben Luftmassenmesser	3-5
Geschwindigkeitssensor	1,8-4,2
Befestigungsmuttern Kraftstoffleitungen an Kraftstofffilter	20-34
Befestigungsschrauben Kraftstoffverteiler	9-13
Befestigungsschrauben Kraftstoffdruckregler.	8-11
Befestigungsmutter Zulaufleitung an Kraftstoffverteiler	10-20
Befestigungsmutter Kraftstoffrücklaufleitung an Druckregler	10-20
Kühlmitteltemperaturfühler	9,3-15
Lambda-Sonde	25-45
Befestigungsschraube Kurbelwellensensor	8-12
Befestigungsmutter Klopfsensor	10,4-24,2
Befestigungsmuttern Zündmodul	3,3-7,8
Zündkerzen	30,7-39
Zündkerzen (für Motor VAZ-2112)	20-30

Sonderwerkzeug für Instandsetzung und Wartung der Motorsteuerung mit Multi-Point-Einspritzung

Nr.	Benennung	Bezeichnung	
		gem. «GM»- Katalog	Sonstiges
1	Diagnosegerät		DST-2M (HTC, Samara)
2	Testgerät für Einspritzventil	J-39021-V (m. 3398 Fa. OTC, USA)	ТДФ-1М (HTC, Samara)
3	Kraftstoffdruckmeßgerät	J-38970-V (m. 7630 Fa. OTC, USA)	МДФ-1 (PO RIA, Samara)
			MTA -2 (HTC, Samara)
4	Testgerät für Leerlaufregler	J-34730-3 (m. 3320 bzw. m.3053, USA)	ТРДХ-1 (HTC, Samara)
5	Multimeter digital (Amperevoltmeter)	J-39689-78 (m. D-988, Fa. PROTEC, USA)	Elektronika MML-1 (Pensa), MD-88 (Fa. FLUKE, USA)
6	Funkenzieher (Funkentester)	J-26792 (ST-125) (m. 7230 Fa. OTC, USA)	KD TOOLS 2756 (USA)
7	Brücke mit Sicherung	J-36169 (USA)	
8	Adapterset zur Prüfung der Stromkreise und Steckverbindungen	J-35616 (USA)	
9	“TORX”- Schraubenzieherset	VA-70433 (USA)	
10	“TORX”- Schlüsselset	J-33179 (USA)	
11	Prüflicht (12 V; 0,25 A)	J-36169 (USA)	
12	Trennadapter		Y 261 A24 300 (Fa. BOSCH)
13	Meßuhr zur Messung des Druckes in Auspuffanlage	BT-8515-V (USA)	МДВ-1 (HTC, Samara)
14	Unterdruckpumpe	J-35555 (m.7559 Fa. OTC, USA)	
15	Schlüssel für Lambda-Sonde	J-39194-V (USA)	

Wartungs- und Reparaturhandbuch
Motorsteuerung für VAZ-2111, 2112 und 21214-36 mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung (mit Steuergerät MP7.0HFM)
nach Abgasvorschriften EURO-3, Borddiagnosevorschriften EOBD.
 © Geschäftsbereich Technische Entwicklung, AO AVTOVAZ

© Übersetzung: S. Gmysin

Die Benennung der Fehlercodes und Parameter sind von Fa. *Neue Technologische Systeme* vorgegeben.

© Original ist bei OOTO UPWR AO AVTOVAZ herausgegeben. Computerbearbeitung und Umschlagdesign: V. Alaew, V. Iwkow, V. Mitrofanov.

Tel. (8482) 22-54-19. E-mail: v.mitrofanov@.vaz.ru